

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ**

**КАФЕДРА СИСТЕМНОГО ПРОГРАМУВАННЯ І
СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ**

«На правах рукопису»
УДК 519.688

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри СПСКС

Віталій РОМАНКЕВИЧ

(підпис)

(ім'я, прізвище)

“ ” 2020р.

**Магістерська дисертація
на здобуття ступеня магістра**

зі спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія

на тему: Методи організації даних у розподілених платіжних системах

Виконала: студентка II курсу, групи КВ-91мн

Таценко Мирослава Іванівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Науковий керівник доц.каф.СПСКС, к.т.н. Денис ЗАМЯТІН

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

(підпис)

Консультант з нормоконтролю доцент, с.н.с., к.т.н. Юлія БОЯРІНОВА

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

(підпис)

Засвідчую, що у цій магістерській
дисертації немає запозичень з праць
інших авторів без відповідних
посилань.

Студентка

(підпис)

Київ – 2020 року

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

Факультет прикладної математики

Кафедра системного програмування і спеціалізованих комп'ютерних систем

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

за освітньо-професійною програмою

Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри СПСКС

(підпис) Віталій РОМАНКЕВИЧ

1 листопада 2019р.

ЗАВДАННЯ

на магістерську дисертацію студенту

Таценко Мирослава Іванівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема дисертації Методи організації даних у розподілених платіжних системах,

науковий керівник дисертації доц.каф.СПСКС, к.т.н. Денис ЗАМЯТІН,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від «12 » листопада 2020 р. №3298-С

2. Термін подання студентом дисертації грудня 2020 р.

3. Об'єкт дослідження інтеграція електронних платіжних систем і безпечна передача даних в них

4. Предмет дослідження електронні платіжні системи

5. Перелік завдань, які потрібно розробити проаналізувати існуючі рішення електронних платіжних систем; проаналізувати існуючі протоколи передачі даних в платіжних системах; створити спосіб інтеграції електронних платіжних систем

6. Перелік ілюстративного матеріалу - презентація

7. Перелік публікацій «Спосіб забезпечення надійної передачі даних в електронних платіжних системах» ПМК-2020 (Київ 14-16 листопада 2020), «Аналіз стандарту безпеки даних індустрії платіжних систем (PCI DSS)» (Національний університет харчових технологій, листопад 2020)

8. Дата видачі завдання 1 листопада 2019 р.

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Термін виконання етапів магістерської дисертації	Примітка
1.	Вивчення літератури за тематикою дисертації	10.09.2019	
2.	Підготовка матеріалів першого розділу магістерської дисертації	21.11.2019	
3.	Підготовка матеріалів другого розділу магістерської дисертації	14.02.2020	
4.	Підготовка матеріалів третього розділу магістерської дисертації	19.04.2020	
5.	Підготовка матеріалів четвертого розділу магістерської дисертації	05.05.2020	
6.	Підготовка матеріалів п'ятого розділу магістерської дисертації	30.06.2020	
7.	Розробка програмної бібліотеки	19.07.2020	
8.	Розробка моделі, що демонструє приклад використання програмної бібліотеки	07.09.2020	
9.	Оформлення документації магістерської дисертації	10.10.2020	
10.	Попередній розгляд магістерської дисертації на кафедрі	26.11.2020	

Студент

(підпис)

Мирослава ТАЦЕНКО

(ім'я, прізвище)

Науковий керівник дисертації

(підпис)

Денис ЗАМЯТІН

(ім'я, прізвище)

РЕФЕРАТ

Актуальність теми

У сучасному світі онлайн покупки стали дуже популярними, кожен день з'являються нові платіжні системи, за допомогою яких можна здійснювати процедури купівлі та продажу.

Особливо з приходом карантину ми розуміємо на скільки важливими стали онлайн покупки. Це не лише покупки в звичному розумінні, а іще всякі послуги такі як доставка, ремонт, прибирання, підписки на різні сервіси, та інше. В такому темпі розвитку особливо важливо приділяти увагу інформаційній безпеці.

Тому дослідження платіжних систем, методів зберігання та передачі даних є дуже актуальною темою.

Об'єкт дослідження

Інтеграція електронних платіжних систем і безпечна передача даних в них.

Предметом дослідження

Електронні платіжні системи

Мета роботи

Створення методу організації гетерогенних програмних компонентів для інтеграції засобів доступу до розподілених платіжних систем.

Наукова новизна

1. Удосконалено класифікацію існуючих протоколів та алгоритмів доступу до розподілених платіжних систем.
2. Вперше запропоновано модель організації гетерогенних програмних компонентів для інтеграції засобів доступу до розподілених платіжних систем.

Практична цінність

1. Створено уніфікований алгоритм інтеграції розподілених платіжних систем.
2. На тестовому прототипі показано роботоздатність запропонованих

засобів інтеграції

Апробація роботи

Основні положення і результати роботи були представлені на:

1. XIII науковій конференції магістрантів та аспірантів “Прикладна математика та комп’ютинг” ПМК-2020 (Київ, 18-20 листопада 2020 р.).
2. VII Міжнародна науково-технічна Internet-конференція «Сучасні методи, інформаційне, програмне та технічне забезпечення систем керування організаційно-технічними та технологічними комплексами». (Київ, 26 листопада 2020 р.).

Структура та обсяг роботи

Магістерська робота складається з вступу, чотирьох розділів на висновків.

У *вступі* подано загальну характеристику роботи, показано наукову новизну і практичну цінність роботи. Зроблено короткий огляд на технологічний стек, який використовується для створення ПЗ.

У *першому* розділі розглянуто і проаналізовано існуючі електронні платіжні системи. Проведено порівняння відомих світових платіжних систем. Класифіковано електронні способи оплати та описано методи інтеграції електронних платіжних систем.

У *другому* розділі наведено опис засобів розробки. Проведено аналіз мікросервісної архітектури, асинхронної обробки даних та проведено розбір основних проблем пов’язаних з безпекою в електронних платіжних системах.

У *третьому* розділі наведено особливості практичної реалізації розробки. Описано використані програмні засоби та електронні платіжні системи інтегровані у розробку. Також детально проаналізована реалізована функціональність.

У *четвертому* розділі наведено результати тестування розробленого прототипу системи інтеграції.

У *висновках* описані результати проведеної роботи.

Робота представлена на 79 аркушах, містить 28 рисунків, 1 таблицю та список використаної літератури з 14 найменувань.

Ключові слова: платіжна система, мікросервісна архітектура, асинхронність.

ABSTRACT

Actuality of theme

In today's world, online shopping has become very popular, and new payment systems are emerging every day to buy and sell.

Especially with the advent of quarantine, we understand how important online shopping has become. This is not just shopping in the usual sense, but also all sorts of services such as delivery, repair, cleaning, subscriptions to various services, and more. At this pace of development, it is especially important to pay attention to information security.

Therefore, the study of payment systems, methods of storage and transmission of data is a very relevant topic.

Object of study

Integration of electronic payment systems and secure data transfer in them.

The subject of research

Electronic payment systems

The purpose of the work

Creating a method of organizing heterogeneous software components for the integration of means of access to distributed payment systems.

Scientific novelty

1. Improved classification of existing protocols and algorithms for access to distributed payment systems.
2. For the first time a model of organization of heterogeneous software components for integration of means of access to distributed payment systems is proposed.

Practical value

1. A unified algorithm for the integration of distributed payment systems has been created.
2. The test prototype shows the efficiency of the proposed integration tools

Approbation of work

The main provisions and results of the work were presented at:

1. XIII scientific conference of undergraduates and graduate students "Applied Mathematics and Computing" PMK-2020 (Kyiv, November 18-20, 2020).
2. VII International scientific and technical Internet-conference "Modern methods, information, software and technical support of management systems of organizational, technical and technological complexes". (Kyiv, November 26, 2020).

Structure and scope of work

The master's thesis consists of an introduction, four sections on conclusions.

The introduction presents a general description of the work, shows the scientific novelty and practical value of the work. A brief overview of the technology stack used to create software is given.

The first section considers and analyzes the existing electronic payment systems. A comparison of well-known world payment systems is made. Electronic methods of payment are classified and methods of integration of electronic payment systems are described.

The second section describes the development tools. The analysis of microservice architecture, asynchronous data processing and analysis of the main problems related to security in electronic payment systems.

The third section presents the features of the practical implementation of the development. The used software tools and electronic payment systems integrated in the development are described. The implemented functionality is also analyzed in detail.

The fourth section presents the results of testing the developed prototype of the integration system.

The conclusions describe the results of the work.

The work is presented on 79 sheets, contains 28 figures, 1 table and a list of references from 14 items.

Keywords: payment system, microservice architecture, asynchrony.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ.....	13
ВСТУП	16
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ НАУКОВИХ ДЖЕРЕЛ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ ДАНИХ ПРИ ІНТЕГРАЦІЇ ЕЛЕКТРОННИХ ПЛАТІЖНИХ СИСТЕМ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ТЕМИ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ.....	18
1.1 Класифікація електронних способів оплати.....	18
1.1.1 Електронні платіжні системи передоплати.....	21
1.1.2 Електронні платіжні системи миттєвої оплати.....	22
1.1.3 Електронні платіжні системи відкладеної оплати.....	23
1.2 Світові платіжні системи: MasterCard, Visa і American Express....	24
1.3 Вибір найкращої системи онлайн-платежів	30
1.4 Оптимальний спосіб електронної оплати: PayPal або платіжна карта	33
1.5 Методи інтеграції електронних платіжних систем.....	37
Висновки	44
РОЗДІЛ 2 МОДЕЛЬ РОЗПОДІЛЕНОЇ ПЛАТІЖНОЇ СИСТЕМИ	45
2.1 Мікросервісна архітектура.....	45
2.2 Асинхронна обробка даних.....	49
2.3 Вимоги до безпеки	52
2.3.1 Цілісність та авторизація	52
2.3.2 Конфіденційність	55
2.3.3 Доступність та надійність	55
2.3.4 Анонімність платників	56

2.3.5	Можливість атаки	56
	Висновки	59
РОЗДІЛ 3 АРХІТЕКТУРА ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ДОСТУПУ ДО ПЛАТІЖНИХ СИСТЕМ.....		60
3.1	Програмні засоби використані у розробці.....	60
3.2	Електронні платіжні системи інтегровані у розробку.....	62
3.3	Функціональність реалізована у розробці	66
3.4	Вирішення проблеми відмовостійкості при реалізації обробки ребілів	72
	Висновки	76
РОЗДІЛ 4 АНАЛІЗ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ		77
	Висновки	85
ВИСНОВКИ.....		86
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ		88
ДОДАТОК А.....		Ошибка! Закладка не определена.
ДОДАТОК Б		Ошибка! Закладка не определена.
ДОДАТОК В		Ошибка! Закладка не определена.
ДОДАТОК Г		Ошибка! Закладка не определена.

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ

Електронний платіж – передача електронної вартості платежу від платника до одержувача через механізм електронної платіжної системи.

Електронні платіжні системи, або системи електронних платежів (англ. electronic payment systems) – призначені для здійснення платіжних операцій у інтернеті. За допомогою платіжної системи можна здійснювати розрахунок за товари та послуги проектів і сервісів.

Знай свого клієнта (англ. Know your customer, скорочено KYC) – термін банківського і біржового регулювання для фінансових інститутів і букмекерських контор, а також інших компаній, що працюють з грошима приватних осіб, що означає, що вони повинні ідентифікувати і встановити особу контрагента, перш ніж проводити фінансову операцію.

Контрагент – одна із сторін договору у цивільно-правових відносинах

Підписка – це збір попередніх замовлень на періодичні видання або інші періодично оновлювані інформаційні продукти, а також продукти споживання і товари.

Рефанд (англ. Refund) – добровільне повернення торговою точкою покупцеві платежу, виробленого ним раніше по карті в рахунок покупки.

Чарджбек (англ. Chargeback) – повернення грошей платника. Вид імперативною громадянської відповідальності банків і інших фінансових організацій за факт поставки, яка покладається на них міжнародними платіжними системами.

American Express Company або AmEx – корпорація з надання фінансових послуг.

AMQP (Advanced Message Queuing Protocol) – відкритий протокол для передачі повідомлень між компонентами системи.

API (програмний інтерфейс програми) (англ. Application programming interface) – опис способів (набір класів, процедур, функцій, структур або

констант), якими одна комп'ютерна програма може взаємодіяти з іншими програмами.

Braintree, підрозділ PayPal, – це компанія, що базується в Чикаго, яка спеціалізується на мобільних та веб-платіжних системах для компаній електронної комерції.

CVV2 (англ. Card verification value 2) – тризначний код перевірки справжності карти платіжної системи Visa. Інші платіжні системи мають схожі технології, наприклад, аналогічний захисний код для карт MasterCard носить назву card validation code 2 (CVC2).

HMAC (англ. Hash-based message authentication code, код аутентифікації (перевірки справжності) повідомлень, який використовує хеш-функції) - в інформатиці (криптографії), один з механізмів перевірки цілісності інформації, що дозволяє гарантувати те, що передача даних або зберігаються в ненадійною середовищі, не внесено жодних змін сторонніми особами.

MAC (англ. message authentication code – код аутентифікації повідомлення) – спеціальний набір символів, що додається до відповідного повідомлення, логічно поєднаний з цим повідомленням та призначений для забезпечення цілісності повідомлення та аутентифікації джерела даних.

MasterCard Worldwide або MasterCard Incorporated – міжнародна платіжна система, транснаціональна фінансова корпорація.

Payment Card Industry Data Security Standard (PCI DSS) (англ. «Стандарт безпеки індустрії платіжних карт») – це стандарт безпеки даних індустрії платіжних карт, розроблений радою за стандартами безпеки індустрії платіжних карт (Payment Card Industry Security Standards Council, PCI SSC) , заснованим міжнародними платіжними системами Visa, MasterCard, American Express, JCB і Discover.

PayPal (англ. «приятель, що допомагає розплатитися») – найбільша дебетова електронна платіжна система.

PIN-код (англ. Personal Identification Number – персональний ідентифікаційний номер) аналог до паролю, але цей код складається тільки з цифр.

SAQ – анкета самооцінки, яка може заповнюватися зовнішнім аудитом, або безпосередньо компанією в залежності від типу для виконання вимог PCI SSC.

SHA-1 (англ. Secure Hash Algorithm 1) — алгоритм криптографічного хешування.

SSL (англ. Secure Sockets Layer - шар захищених сокетів) - криптографічний протокол, який використовує асиметричну криптографію для аутентифікації ключів обміну, симетричне шифрування для збереження конфіденційності, коди аутентифікації повідомлень для цілісності повідомлень.

Visa Inc. – американська транснаціональна компанія, що надає послуги проведення платіжних операцій.

ВСТУП

Вибуховий розвиток електронної комерції в останні роки робить питання оплати через відкриті мережі дуже важливим. Системи електронних платежів повинні мати необхідну інфраструктуру для полегшення оплати через Інтернет. Вони стають важливою частиною і вкрай необхідні для подальшого розвитку електронної комерції та електронного бізнесу.

Проблема, з якою ми стикаємося в даний час, полягає в тому, що звичайні способи оплати товарів і послуг не працюють належним чином через Інтернет. Існуючі в реальному світі платіжні системи стикаються з труднощами не достатньої довіри до безпеки серед користувачів. Існуючі платіжні системи також далеко не ідеальні для торговців через високі транзакційні витрати, шахрайську діяльність та інше. Незважаючи на всі недоліки потреба в електронній комерції, не лише не зменшується, але збільшується. Саме тому, є потреба в якісних та зручних електронних платіжних системах. Ці системи повинні задовольняти потреби користувачів та продавців та демонструвати потенціал для прийняття на масштабах масового ринку.

Незважаючи на те, що електронні платіжні системи приносять переваги як продавцям, так і споживачам, вони також мають обмеження. По-перше, система створює фізичне розділення між покупцями та продавцями, а також між покупцями та товарами. По-друге, незважаючи на наявність багатьох систем, опитування показують, що готівка все ще є найбільш бажаним способом оплати, оскільки близько 80% платіжних операцій все ще здійснюється готівкою, особливо в менш розвинених країнах.

У даній роботі представлена класифікація та характеристика електронних платіжних систем з метою кращого розуміння проблем та можливих шляхів подальшого розвитку. Технічна реалізація та успішна реалізація - це основні проблеми, які потрібно вирішити, але навіть якщо є хороші технологічні рішення, і вони не приймаються кінцевими споживачами або постачальниками, вся система зазнає невдачі. Тому для того, щоб

розробити електронну платіжну систему, яка є успішною, слід звернути увагу на різноманітність аспектів електронних платіжних систем, які описані в поточній роботі. Ця робота має на меті висвітлити, які аспекти платіжних систем є важливими з точки зору зацікавлених сторін.

РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ НАУКОВИХ ДЖЕРЕЛ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ ДАНИХ ПРИ ІНТЕГРАЦІЇ ЕЛЕКТРОННИХ ПЛАТІЖНИХ СИСТЕМ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ТЕМИ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ

Різноманітні електронні платіжні системи є одною з найважливіших частин веб-сайтів їх є одним із найважливіших факторів успіху електронної комерції. Електронні платіжні системи обумовлюють існування торгово-економічних стосунків в інтернеті. Дохід від роздрібної торгівлі в електронній комерції щорічно зростає до 15%. Таке збільшення залежить від багатьох факторів, наприклад наявності та прийняття аудиторією різних платіжних систем. Електронний платіж це - передача електронної вартості платежу від платника до одержувача через механізм електронної платіжної системи. Порівняно з традиційними готівковими платежами, електронні платежі мають кілька переважаючих характеристик, включаючи надійність, масштабованість, анонімність, ефективність та зручність.

1.1 Класифікація електронних способів оплати

Електронна система розрахунків це електронна система з метою оплати витрат, що вимагаються користувачем протягом попередньо визначеного періоду часу за допомогою електронного розрахунку. Вона складається із:

- засобу обробки грошових депозитів, який обробляє грошові депозити для кожної з категорій витрат;
- засобу обробки платежів, який здійснює обробку платежів за кожною з категорій витрат;

- пам'яті, яка може зберігати спосіб оплати, термін платежу, заплановану суму майбутніх платежів та доступну кредитну інформацію для кожної з категорій витрат;
- управління електронними таблицями платежів та депозитів, внесених користувачем у кожну з категорій за допомогою електронного розрахунку;
- засоби управління електронними таблицями, які регулярно надсилають повідомлення користувачеві [2].

Переважно потрібно щоб згадана пам'ять включала доступні засоби корекції кредиту, які можуть коригувати вміст доступного кредиту, що міститься в пам'яті. Крім того, у тому випадку, якщо категорія витрат, щодо якої вимагається електронний розрахунок, підлягає відшкодуванню згідно податкового законодавства, було б бажано, щоб деталі депозиту та сум платежів, що відбулися протягом фінансового року, були роздруковані у форматі, який може використовуватися для сплати податків із зазначених вище засобів управління електронними таблицями наприкінці відповідного фінансового року.

Зростаюче використання Інтернет-банкінгу та покупок свідчить про зростання різноманітних платіжних систем електронної комерції, а також розроблено технологію збільшення, вдосконалення та забезпечення безпечних транзакцій електронного платежу. На сьогодні використовуються різні типи електронних платежів:

Кредитна картка - найпопулярніший спосіб оплати транзакцій електронної комерції. Він простий у використанні: клієнт повинен просто ввести номер своєї кредитної картки та дату закінчення терміну дії у відповідному полі на веб-сторінці продавця. Для вдосконалення системи безпеки були введені посилені заходи безпеки, такі як використання номера підтвердження картки (CVN), для онлайн-платежів за допомогою кредитних карток. Система CVN допомагає виявити шахрайство, порівнюючи номер CVN з інформацією власника картки.

Дебетова картка - є другим за величиною засобом оплати електронної комерції в Індії. Клієнти, які хочуть витратити гроші в Інтернеті у межах своїх фінансових обмежень, воліють платити дебетовими картками. За допомогою дебетової картки клієнт може оплатити придбані товари лише тими грошима, які вже є на банківському рахунку клієнта, на відміну від кредитної картки, де суми, які витрачає покупець, виставляються користувачу і оплата здійснюється в кінець розрахункового періоду.

Смарт-картка - це вбудований мікропроцесор в пластикову картку, в якій зберігається особиста інформація замовника і може бути завантажена коштами для здійснення онлайн-транзакцій та миттєвої оплати рахунків. Гроші, завантажені в смарт-карту, зменшуються відповідно до використання клієнтом.

Електронний гаманець - це попередньо оплачений рахунок, який дозволяє клієнту зберігати декілька номерів кредитних карток, дебетових карток та банківських рахунків у безпечному середовищі. Це позбавляє від необхідності вводити інформацію про рахунок кожного разу під час здійснення платежів. Після того, як клієнт зареєструвався та створив профіль електронного гаманця, він може здійснювати платежі швидше.

Нетбанкінг - це ще один популярний спосіб здійснення платежів через електронну комерцію. Це простий спосіб оплати онлайн-покупок безпосередньо в банку клієнта. Він використовує метод, подібний до дебетової картки сплати грошей, які вже є в банку клієнта. Інтернет-банкінг не вимагає від користувача картки для оплати, але користувач повинен зареєструватись у своєму банку для мережі банківського обслуговування. Завершуючи покупку, клієнту потрібно просто вказати свій чистий банківський ідентифікатор та PIN-код.

Мобільний платіж - одним із останніх способів здійснення онлайн-платежів є мобільні телефони. Замість використання кредитної картки або готівки клієнту потрібно лише надіслати запит на оплату своєму постачальнику послуг за допомогою текстового повідомлення; з мобільного рахунку або

кредитної картки клієнта стягується плата за покупку. Щоб налаштувати мобільну платіжну систему, клієнту достатньо завантажити програмне забезпечення з веб-сайту свого постачальника послуг, а потім пов'язати інформацію про кредитну картку або мобільну платіжну інформацію із програмним забезпеченням.

Існує також безліч електронних платіжних, які можна класифікувати на три категорії: системи передоплати, оплати зараз та оплати пізніше [1].

1.1.1 Електронні платіжні системи передоплати

Електронні платіжні системи передоплати - це системи, які забирають у покупця певну суму грошей перед здійсненням покупок. Наприклад у Кувейті є така послуга, як оплата за картою громадянського посвідчення - де люди, які мають смарт-громадянське посвідчення особи, можуть стягувати свої картки та використовувати їх як електронні платіжні системи. Це головним чином було розроблено для зберігання особистої інформації, а також для подальшого використання в електронному гаманці. Очікується, що він набуватиме більшого поширення, оскільки Кувейт в даний час рухається до безготівкового суспільства. Інші компанії-конкуренти Petronet Smart Network Company KSCC також пропонують передплачені паливні картки, які можна поповнити через Інтернет. Передплачені картки Інтернет-банку випускають десять комерційних банків. Вони також пропонують передоплачені картки, які можна використовувати для здійснення покупок. Крім того, ці банки надають Інтернет-банкінг для задоволення вимог електронної комерції, таких як переказ між банківськими рахунками, міжнародні перекази, оплата рахунків за мобільні телефони. CashU.com - ще один постачальник послуг онлайн-платежів, який пропонує передоплату. Це відома арабська система онлайн-платежів, яка дозволяє потенційним клієнтам здійснювати покупки

електронної комерції лише за межами країни. Ця компанія розпочала свій бізнес у трьох арабських країнах (Йорданія, Кувейт та ОАЕ) у 2001 році, а потім розповсюдилася у більш ніж 52 країнах, розподілених на п'яти континентах. Клієнти, які бажають купувати через Інтернет, але мають лише готівку можуть відкрити рахунок у CashU, поповнити його, а потім використовувати як EPS, оскільки його приймають багато електронних магазинів, таких як Amazon.com.

1.1.2 Електронні платіжні системи миттєвої оплати

Електронні платіжні системи миттєвої оплати це системи, які дебетують рахунок замовника точно в той час, коли замовник здійснює покупки. Він включає різноманітні системи, наприклад такі як менеджер дебетових карток компанії K-net. Нещодавно ця платіжна система також була розширена, щоб охопити ринок країн Перської затоки, де споживачі з шести країн можуть використовувати його для здійснення своїх покупок. Електронний кіоск самообслуговування - це ще одна послуга уряду Кувейту, де споживачі можуть оплачувати свої рахунки за електроенергію та воду, телекомунікації, електронні марки тощо. Ці електронні кіоски знаходяться у відомих місцях, таких як супермаркети. Дебетові картки використовуються для здійснення покупок у багатьох місцях, таких як оплата рахунків постачальників послуг мобільного зв'язку(наприклад, через Zain gateway), постачальників послуг Інтернету (наприклад, QualityNet), розважальних послуг (наприклад, Cinescape), купівлі та продажу акцій з фондових ринків. Мобільний платіж - це ще один різновид транзакцій який можна виконати за допомогою електронної платіжної системи. На початку 2005 року кувейтська компанія ініціювала цю послугу, яка тривала три роки. Однак ця послуга не була успішною, і компанія припинила свою послугу в 2008 році. Але з 2009 року

компанія Knet знову запустила послугу мобільних платежів. Наприклад, клієнти можуть оплатити свої квитки на автобус через мобільний телефон через платформу Boloro. Інші компанії пропонують клієнтам можливість робити покупки через мобільні телефони (наприклад, Next.com). Ці розробки вносять все більшу довіру людей щодо більшої кількості покупок в Інтернеті та використання електронних платіжних систем.

1.1.3 Електронні платіжні системи відкладеної оплати

Електронні платіжні системи відкладеної оплати також відомі як системи «післяплати», в яких клієнт фактично отримує товари до списання його рахунку. Ці системи можна класифікувати на два типи: кредитні картки та накладений платіж (COD). Кредитні картки - це добре відомі системи електронних платежів, які з'явилися більше трьох десятиліть. Існують різні системи, такі як MasterCard та Express American. Вони передбачають передачу продавцю інформації про транзакції клієнта, оскільки торговець не бачить ні картки, ні клієнта. Системи накладених платежів також добре відомі в світі і починають отримувати широке визнання, та беруть активну участь у вирішенні проблем безпеки та довіри. Aramex shop & Ship від Aramex (www.aramex.com) дозволяє своїм клієнтам купувати лише на веб-сайтах Європи, Північної Америки, Південної Африки та Китаю. Компанія надає клієнтам офіційну адресу поштового індексу, необхідну для того, щоб клієнт вирішив здійснити покупку в одній із цих країн. За допомогою цього поштового індексу клієнт може придбати те, що він хоче, і Aramex доставить товар. Just Ask - це послуга, яку надає відома роздрібна компанія Sultan Center (www.sultan-center.com). Це цікава та зручна альтернатива в ситуаціях, коли клієнти не можуть знайти товари на місцевому ринку та відчувають проблеми з безпекою Інтернету, або не мають кредитної картки для електронної оплати.

Клієнти, яким потрібна ця послуга, звертаються до магазину центру Sultan та запитують, що вони хочуть. Клієнти оплачують при доставці в місцевій валюті. World Shop - це подібна послуга, яку надає TNT (www.tntworldshop.com).

1.2 Світові платіжні системи: MasterCard, Visa і American Express

В галузі електронних платежів переважають чотири компанії: Visa, MasterCard, American Express та Discover. Вони відповідають за більшість світових платежів картками. Visa та MasterCard представляють унікальні пропозиції, оскільки жодна компанія не бере участі у наданні кредитів або випуску будь-яких карток. Це означає, що всі платіжні картки Visa та MasterCard випускаються за допомогою певного типу відносин – спільного бренду. Хоча дві компанії не видають і не випускають жодних карток, вони співпрацюють, пропонуючи найширший асортимент товарів, що включають варіанти кредитних, дебетових та передплачених карток.

У більшості людей сьогодні є принаймні одна дебетова та кредитна картки. У багатьох людей є кілька таких карток. Також клієнти часто прагнуть скористатися усіма винагородами, можливостями повернення готівки та рекламними перевагами, які можуть запропонувати емітенти.

Visa та MasterCard - єдині мережеві платіжні процесори, які задіяні у всіх трьох сферах платіжного ринку. Працюючи виключно як мережеві процесори, ці дві компанії мають унікальну перевагу, але працюють по-різному.

Visa та MasterCard торгуються публічно. Visa управляє ринковою капіталізацією в 365 мільярдів доларів, тоді як MasterCard слідує за цим показником у 293 мільярди доларів (ринкові дані станом на 3 березня 2020 року). Оскільки жодна компанія не надає кредит або не випускає картки через

банківський підрозділ, обидві мають широкий асортимент пропозицій спільного бренду [3].

Бізнес-моделі обох компаній дуже схожі. Visa та MasterCard не видають картки безпосередньо населенню, а через фінансові установи-члени-партнери, такі як банки та кредитні спілки. Потім фінансова установа-член випускає платіжні картки для приватних осіб та підприємств безпосередньо або у партнерстві з авіакомпаніями, готельними та роздрібними торговими марками.

Фінансова установа-емітент встановлює умови та положення платіжної картки, включаючи комісію, винагороду та інші функції. Роздрібні торговці зазвичай співпрацюють із сторонніми фінансовими установами. Для кредитних карток банк-емітент відповідає за андеррайтинг, структурування процентних ставок та повну розробку програм винагород.

Емітенти карток можуть також запропонувати інші пільги, такі як викрадення особистих даних та захист від шахрайства, страхування оренди автомобілів або знижки на придбання бізнесу. Хоча різницю в процентних ставках, кредитних лімітах, програмах винагород та пільгах контролює фінансова установа-емітент. Visa та MasterCard конкурують за відносини спільного бренду, а також беруть участь у складанні умов для обслуговування карток.

В цілому, галузь карткових платежів є складною, і в ній беруть участь торговці, банки-еквайри, комерційні банки, емітенти, обробка мереж та власники карток. Мережеві процесори, а саме MasterCard та Visa, мають свободу структурувати свої тарифи будь-яким способом. Це структурування та звітування є однією з найбільших відмінностей між двома найбільшими мережевими процесорами.

У 2019 році загальний дохід Visa склав 23 мільярди доларів США, обсяг виплат склав 8,8 трильйона доларів. Основні продукти Visa включають: кредитні, дебетові та передплачені картки, а також бізнес-рішення та глобальні послуги банкомату. До звітних бізнес-сегментів компанії належать такі:

- обслуговування;
- обробка даних;
- міжнародні операції;
- інші.

Як Visa, так і MasterCard отримують більшу частину доходу від оплат за послуги та обробку даних, але обидві компанії характеризують ці збори по-різному, а також мають власну структуру оплати. Плата за обслуговування стягується з емітента та залежить від обсягу картки.

Збори за обробку даних зазвичай також стягуються з емітента, який, у свою чергу, отримує ці збори, стягуючи з продавців кожну окрему операцію. Збори за обробку даних - це, як правило, дуже малі, фіксовані комісії, що стягуються за кожну транзакцію, які покривають витрати на надання транзакційної інформації, переданої в мережі.

Загалом, Visa відома тим, що пропонує три рівні карт: базовий, підпис і нескінченний. До цих категорій входять стандартизовані положення щодо емітентів.

Хоча Visa більша за обсягами транзакцій, обсягу покупок та карток в обігу, Visa та Mastercard мають майже однакові світові сліди прийняття продавців.

У 2019 році загальний дохід MasterCard приніс 16,9 мільярда доларів США, обсяг виплат - 6,5 трильйонів доларів. Основні продукти MasterCard включають споживчий кредит, споживчі дебетові картки, передплачені картки та комерційний товарний бізнес. MasterCard має один звітний бізнес-сегмент, відомий як Payment Solutions, який розбивається на географічні регіони США та інших країн.

Як і Visa, MasterCard заробляє більшу частину свого доходу за плату за послуги та обробку даних. Однак він по-різному характеризує збори. Плата за обслуговування MasterCard обговорюється та обчислюється як відсоток від світового обсягу долара. Плата за обробку даних відома як плата за перехід. Плата за перехід - це невелика фіксована вартість за транзакцію, що стягується з емітента.

MasterCard відомий тим, що пропонує три рівні карт: базовий, світовий та світовий елітний.

American Express була заснована в 1850 році як експедиторська та поштова служба. Всього через кілька років компанія розширилася до галузі фінансових послуг, запропонувавши компонент грошових переказів. Перші платіжні картки було випущено в 1950-х роках, і з тих пір вона стала однією з найвідоміших компаній з кредитних карток у всьому світі. Окрім послуг кредитних карток, American Express також пропонує безліч інших цифрових продуктів.

27 червня 2018 року American Express отримала значну користь від рішення Верховного суду, в якому говорилося, що продавці не можуть підштовхувати клієнтів до використання одного типу дебетової або кредитної картки над іншим. Як правило, American Express стягує вищі комісії, тому продавцям в інтересах спонукати клієнтів використовувати інші картки.

Станом на 16 червня 2019 року American Express має ринкову капіталізацію в розмірі 102,85 млрд доларів. З 2017 по 2018 рік він спостерігав зростання доходів (за вирахуванням процентних витрат) на 9%; за 2018 рік його прибутковість у середньому склала 33,5% [4].

American Express розділяє свою діяльність на три великі сегменти: Global Consumer Services Group (GCSG), Global Commercial Services (GCS) та Global Merchant and Network Services (GMNS). В цілому, компанія отримує дохід із двох основних джерел: власників карток та торгових партнерів. Серед доходів власників карток American Express заробляє гроші на відсотках за непогашені залишки, збори за картки, комісію за конвертацію тощо. Однак найбільшу частину доходу компанії становлять дисконтні доходи, отримані від операцій, що відбуваються у торгових партнерах по всьому світу.

Однією з головних причин, чому вся бізнес-модель залишається життєздатною, є те, що American Express має десятки мільйонів власників карток, які не розуміють, як це працює, що демонструє це, не сплачуючи рахунки вчасно. Як і у випадку з усіма кредитними картками, непогашені

залишки, як правило, приносять значні відсотки та прострочені збори, що означає більший дохід для компанії-емітента. Оскільки 114 мільйонів власників карток American Express користуються у 2018 році близько 1,2 трильйона доларів, це багато оборотного кредиту.

Стратегія American Express полягає не тільки в тому, щоб просто збирати відсотки від запізнілих клієнтів. З одного боку, компанія незвична серед емітентів кредитних карток тим, що бере плату з власників карток лише за привілеїв володіння багатьма своїми картками. Щорічна плата може сягати до 550 доларів за загальнодоступні картки American Express та 2500 доларів за легендарну, але цілком реальну картку Centurion, яку можна запросити. Компанія дійсно пропонує декілька безкоштовних карт із кобрендованою маркою.

American Express також приносить дохід від інших зборів, включаючи комісію за проступки та конвертацію іноземної валюти.

Більшість валових доходів American Express класифікуються як «дисконтні доходи», більш відомі як торгові збори. Відомо, що American Express заробляє гроші, стягуючи високі комерційні збори, вищі за ті, які стягують її конкуренти (хоча в березні 2018 року компанія оголосила, що знизить свої торгові збори до найнижчого рівня за останні 20 років, повідомляє Financial Times). Щодо того, чому торговці охоче приймають American Express і, таким чином, сплачують високі збори, середній власник картки American Express є відносно багатим; компанія зосереджується на своєму преміум-просторі. Варто збільшити гонорари, щоб залучити цих клієнтів у двері. Оскільки цикл самообслуговування компанії, що продовжує свою діяльність, дозволяє їй стягувати з продавців більше, ніж MasterCard та Visa, і оскільки порівняно заможні власники карток American Express купують більше товарів і послуг, ніж їхні когорти, ближче до середнього, тому торговці й використовують American Express.

Раніше більшість карток American Express не нараховували відсотків. Вам потрібно було сплачувати рахунок повністю щомісяця, інакше компанія

закрила б ваш рахунок і надіслала б до вас інкасаторське агентство. Це суттєво контрастує із режимом роботи інших компаній, що займаються кредитними картками, які беруть відсотки, достатньо високі, щоб тримати власників карток протягом десятиліть. У American Express була інша стратегія - підключити торговців, а не власників карток. З появою картки American Express Blue Cash та відповідних карток ідея яких полягає в тому, щоб зачепити і власників карток. Відсоток кожної транзакції є незначним, але крихітного відсотка, помноженого на понад 1 трильйон доларів щорічних платежів, достатньо, щоб отримати більш ніж гарний прибуток.

У своєму щорічному звіті за 2018 рік American Express зазначив, що за попередній рік він зосередився на чотирьох стратегічних ініціативах: розширення свого лідерства у сфері споживчих товарів преміум-класу, продовження розвитку сегмента комерційних платежів, вдосконалення глобальної інтегрованої мережі та продовження зосередження на його цифрові пропозиції. Компанія, ймовірно, буде продовжувати розвивати ці цілі і в майбутньому. Зокрема, після оголошення про зниження торгових зборів у березні 2018 року, American Express продемонструвала, що, можливо, переглядає свою бізнес-модель, щоб знизити загальні збори, намагаючись збільшити загальну кількість транзакцій.

Попри весь свій успіх, American Express все ще відстає від своїх основних конкурентів, Visa та Mastercard, що стосується кількості торгових партнерів. Для клієнта це означає, що ви з більшою ймовірністю виявите, що не можете заплатити за щось за допомогою картки American Express, ніж за карту одного з конкурентів. Хоча American Express і зменшив плату за торгівлю, вона залишається вищою, ніж деякі інші компанії, що продають кредитні картки, що може стати перешкодою для більш широкого прийняття продавців. Однак American Express також має деякі переваги: як емітент, так і мережа, він може надавати більш впорядковану, передбачувану послугу, ніж Visa або Mastercard, і жодна з них, як правило, не випускає власні картки.

1.3 Вибір найкращої системи онлайн-платежів

В цьому розділі спробуємо ознайомитись із речами, які слід врахувати, вибираючи систему онлайн-платежів. Ми розглянемо функціональність електронні платіжні системи стягують додаткову плату, а також які можливості можуть бути найкориснішими.

По-перше важлива інтуїтивна зрозумілість та чіткість. Ваша платіжна система повинна інтегруватися в процес оформлення замовлення таким чином, щоб було інтуїтивно зрозуміло і готова система була простою у використанні для ваших клієнтів.

Звичайно краще вибрати електронну платіжну систему опираючись на досвід інших клієнтів. Наприкладт в інтернеті ми маємо можливість оглянути відгуки різних користувачів. У цій частині ви вводите назву компанії, після якої в Google з'являються «відгуки». Переконайтеся, що ви підписалися на новини вибраної вами платіжної системи. Це важливо, так як у новинах вони можуть розповідати про зміни в своєму API, або в умовах використання. Ще одне гарне місце для пошуку дискусій щодо певного бренду чи товару - це Twitter.

Потрібно також розглянути існуючу підтримку програмного забезпечення і чи підходить воно для вашої архітектури взагалі. Також чи підтримується ваша потенційна система онлайн-платежів існуючим стороннім програмним забезпеченням на вашому сайті. Якщо вони не сумісні, можливо, ви захочете перейти до наступного варіанту.

Ще одним важливим пунктом є доступність у вашій країні та валюті. Це здається очевидним, але на початковому етапі дослідження це неважко пропустити. Багато брендів працюють лише в США та Канаді, тому, якщо ви не ведете свій бізнес звідти, вам потрібно буде вибрати іншу систему оплати через інтернет. Вирішивши це з самого початку, ви заощадите трохи часу.

Цікавим пунктом іще являється спосіб обробки транзакції. Деякі електронні платіжні системи мають можливість передати своєму клієнту картформу, яку можна інтегрувати і кастомізувати безпосередньо під свої потреби. Але інші системи можуть виводити користувачів на свої сторінки для завершення оплати. Правильність вибору залежить від потреб бізнесу клієнта та уподобань маркетинг відділу. Для повноцінного користувацького досвіду ми рекомендуємо платіжну систему, яка може зберігати транзакції на вашому власному сайті від початку до кінця [5].

Обов'язково потрібно звернути увагу на види оплати, які надає електронна платіжна система. Деякі системи матимуть обмеження щодо деяких форм оплати. Більшість приймає кредитні картки MasterCard та Visa, але можливо, для клієнта важливим аспектом буде обробка American Express або дебетових карток. Також варто перевірити, чи ваш провайдер змусить користувачів входити в обліковий запис, чи матиме можливість оплатити кредитною картою. Наприклад, за допомогою PayPal користувачі можуть увійти в свій рахунок PayPal або просто оплатити кредитною картою, не вимагаючи рахунку PayPal. Якщо електронна платіжна система буде змушувати користувачів зареєструвати рахунок, то це може відлякувати клієнтів.

Не менш важливими є вимоги клієнтів до різної функціональності періодичних платежів. Якщо клієнт планує на свої послуги чи продукти надавати якісь абонементи, підписки чи якісь інші типи періодичної оплати, то це зовсім окрема функціональність яка наявна в деяких електронних платіжних системах. Потрібно переконатися, що вся потрібна функціональність доступна, перш ніж приймати рішення.

Технічна підтримка електронної платіжної системи, її відзивчивість і зручність. Чи буде доступний системний провайдер, якщо з підключенням продукту до електронної платіжної системи щось піде не так. Важливою перевагою є те що електронна платіжна система запропонує хорошу технічну підтримку, що є переконливою особливістю в її сторону, на яку слід

звернути увагу. Також варто перевірити, чи є для вас найкращим способом спілкування, наприклад, телефон, електронна пошта, онлайн-чат.

Деякі електронні платіжні системи орієнтовані на роздрібну торгівлю та на сайти з кошиками для покупок, тоді як інші більше орієнтовані на оплату послуг, наприклад, торговці, адвокати чи хтось інший, хто отримує за свій час оплату. Обов'язково потрібно враховувати це під час фази дослідження.

Також принциповим фактором при виборі електронної платіжної системи є особливості безпеки. Важливо, щоб вибрана онлайн-платіжна система була в безпеці. Зазвичай електронні платіжні системи самі зацікавлені в впровадженні найкращих мір з безпеки, все залежить від того, наскільки популярна система і дбає за свою репутацію. Але ключові аспекти на які всерівно потрібно звернути увагу, є варіанти перевірки CVV2, перевірки адреси виставлення рахунку та SSL-сертифікатів VeriSign.

Плата за використання електронної платіжної системи та окремі її послуги – пункт на який потрібно обов'язково звернути свою увагу. Звичайно, вартість є одним з основних пунктів, на які слід звертати увагу при виборі постачальника послуг, і правильний варіант буде сильно відрізнятися від бізнесу до бізнесу. Деякі речі про оплату, які ви повинні знати:

1. Комісія за транзакцію - усі провайдери беруть комісію за транзакцію. Це може стягуватися у таких трьох формах:
 - 1.1. Фіксована плата
 - 1.2. комісія на основі відсотка від вартості операції;
 - 1.3. фіксована комісія у комбінації з відсотком від вартості транзакції.
2. Деякі інші збори, з якими ви можете зіткнутися, - це щомісячні, одноразові або плата за підтримку. Вони варіюються залежно від вашого провайдера, тому просто переконайтеся, що ви прочитали дрібний шрифт.

Деякі електронні платіжні системи мають зручні бонуси наприклад як знижка за обсяг. Якщо бізнес клієнта має достатній грошовий оборот то, слід також звернути увагу на те, чи пропонує вибраний постачальник послуг

онлайн-платежів знижку. Це означає, що процентна плата зменшується, коли збільшується кількість продажів. Потрібно мати це на увазі, вибираючи свого провайдера.

Підсумком до даного розділу приведем порівняння деяких платіжних систем і їх можливостей які розглянуто у додатку А [6].

1.4 Оптимальний спосіб електронної оплати: PayPal або платіжна карта

Для того щоб вибрати для інтеграції той чи інший спосіб оплати спочатку потрібно поставити себе на місце клієнта і зрозуміти який спосіб для нього буде найбільш безпечним. Звичайно одним з найпопулярніших способів електронної оплати є використання звичайної дебетової або кредитної карти. Також існують спеціальні електронні платіжні системи в яких можна завести свій акаунт і електронний рахунок як приклад розглянемо PayPal одну з таких систем.

Передача платіжної інформації в Інтернеті іноді може бути ризикованою через проблеми, пов'язані з кібербезпекою та крадіжкою приватних даних або грошей. Щороку в інтернеті здійснюється все більше транзакцій, і все більше людей роблять покупки в інтернеті.

Зручність здійснення покупок в Інтернеті приваблює багатьох завзятих покупців, будь то одяг чи замовлення продуктів - ніщо не зрівняється з тим, що все доставляється прямо до ваших дверей всього лише після натиснення кнопки миші. А дослідження Банку Співдружності показують, що ми більше ніж коли-небудь покладаємось на онлайн-покупки під час пандемії COVID-19, зокрема, на роздрібну торгівлю, де продажі в інтернеті зросли на 110% протягом двох тижнів, в кінці травня, порівняно з тим самим часом минулого року.

Раніше 2020 року цифри, опубліковані Австралійською платіжною мережею, показали, що за рік до 30 червня 2019 року «витрати на австралійські картки зросли на 4,2% до 799 млрд. доларів», тоді як «шахрайство з картками скоротилося на 6,9% до 527,8 млн. доларів». З іншого боку, PayPal заявляє, що вони «безпечніші за більшість кредитних карток», але визнає, що «хакери стають розумнішими».

Кредитні картки та PayPal, безумовно, є одними з найпопулярніших варіантів оплати при онлайн-покупках. Ось деякі плюси і мінуси використання кредитної картки або рахунку PayPal для здійснення онлайн-платежів - ми дозволимо вам вирішити, який саме для вас.

Вирішуючи, чи варто використовувати кредитну картку для здійснення покупок в Інтернеті, корисно врахувати деякі плюси і мінуси цього способу оплати. Переваги використання кредитної або дебетової карти можуть бути такими:

- Кредитні картки, як правило, є більш безпечною альтернативою використанню дебетової картки, оскільки ви можете легко заблокувати або скасувати свою картку, якщо ваші дані будуть викрадені. Кредитна картка також часто охоплюється формою захисту від шахрайства, плюс хакери мають доступ лише до вашого кредитного ліміту, а не до всіх ваших заощаджень.
- Кредитори кредитних карток активно шукають підозрілі шахрайські операції на вашій картці, і ви можете легко запитувати транзакції, які ви не розпізнаєте.
- Мікročіпінг, PIN-коди та CVV разом роблять вашу картку досить безпечною.
- Ви можете максимально використати свою кредитну картку, використовуючи її для здійснення онлайн-покупок. Наприклад, деякі картки не пропонують плати за конвертацію валют, що було б зручно для придбання в міжнародних магазинах. Якщо ви використовуєте свою картку для покупок, але намагаєтесь її вчасно погасити, хороша

ідея може бути карткою з низьким або відсутнім відсотком. Існують також кредитні картки із винагородами, які можуть бути хорошим вибором, якщо ви регулярно виплачуєте свою суму вчасно, оскільки інтернет-покупки можуть допомогти вам заробити більше балів.

- Деякі кредитні картки постачаються зі страховкою, яка може покривати певні предмети, придбані на цій картці.

Тепер розглянемо проблеми пов'язані з електронною оплатою за допомогою дебетових або кредитних карток:

- Ймовірно, найбільш суттєвим недоліком використання кредитної картки в інтернеті є те, що в міру зростання активності онлайн-платежів спостерігається значне збільшення обсягу шахрайства в мережі інтернет.
- Повторне введення даних кредитної картки під час різних кас в Інтернеті може скласти трохи клопоту. Але хоча може здатися зручним, коли ваш веб-браузер запропонує зберегти дані картки на наступний раз, це може бути не дуже вдалою ідеєю, враховуючи збережену інформацію, потенційним хакерам полегшити доступ до ваших грошей та приватних даних.
- Деякі кредитні картки можуть застосовувати комісію за конвертацію валют під час здійснення покупок в міжнародному магазині.

Тепер розглянемо переваги PayPal досить зручний і простий в навігації, але якщо ви турбуєтесь про безпеку використання цієї онлайн-платіжної системи, корисно розглянути деякі з наведених нижче плюсів і мінусів. Почнемо з переваг:

- PayPal зручний - вся платіжна інформація клієнта зберігається у його обліковому записі, тому не потрібно вводити дані картки щоразу, коли проходить оплата.
- Всі фінансові дані та операції шифруються та контролюються, щоб запобігти шахрайству та викраденню особистої інформації. Якщо клієнт стурбований тим, що у його обліковому записі могло статися

щось не так, просто є можливість повідомити про це PayPal, і він обробить будь-які несанкціоновані транзакції.

- PayPal заявляє, що регулярно оновлюються його системи, щоб допомогти блокувати зовнішні загрози.
- Якщо прийнятна покупка клієнта через PayPal не надійшла або суттєво відрізняється від опису продавця, у нього є захист покупця. За даними PayPal, він може відшкодувати вам повну ціну плюс витрати на доставку - до 20 000 доларів за товар.

Проблеми використання PayPal під час проведенні електронних платежів в інтернеті:

- PayPal - це велика в усьому світі платіжна система, яка, як така, піддається багатьом загрозам з боку хакерів в інтернеті. Цього року в ЗМІ надходили повідомлення про те, що процес автентифікації фінансової компанії мав вразливі місця, які хакери використовували для отримання грошей з рахунків людей. Хоча PayPal заперечував, що деякі звіти були точними, компанія рекомендує клієнтам стежити за фальшивими веб-сайтами, фішинг-листами та шахраями.
- Якщо міжнародний магазин не приймає валюту клієнта то, Paypal конвертує валюту, стягуючи поточний оптовий курс і відсоток вище цього. Це може бути плата на 4% вище обмінного курсу.
- Якщо у клієнта є всі дані для входу, збережені та попередньо заповнені на користувацькому комп'ютері чи мобільному пристрої, це може полегшити комусь увійти та скористатися перевагами даних банку та картки, що зберігаються на рахунку клієнта [7].

Насправді з вище проведеного аналізу можна зробити висновки, що кожен спосіб електронної оплати має свої недоліки і переваги. Тому рекомендується інтегрувати в свої продукти декілька можливих способів оплати, для того щоб користувачі мали можливість вибирати той спосіб якому вони більше довіряють. Насправді ступінь довіри до того чи іншого методу оплати

характеризується багатьма факторами наприклад регіон в якому проживає користувач або його особистий досвід з проведенням електронних платежів.

1.5 Методи інтеграції електронних платіжних систем

При інтеграції платіжної системи існують певні критичні аспекти, які потрібно враховувати: вона повинна бути простою у використанні, пропонувати різні способи оплати, підтримувати різні валюти та бути в безпеці. Про це ми говорили в попередніх розділах. З точки зору електронної комерції, електронна платіжна система це система, яка передає дані про заплановану транзакцію з мобільного додатка або веб-сайту продавця платіжним процесорам або банкам і назад. Щоб зробити це надійно, система використовує протоколи безпеки та шифрування.

На рисунку 1.1 позначено схематичні дії, які обов'язково має приймати електронна платіжна система для забезпечення безпеки платежів. Кожна операція має супроводжуватися шифруванням і захищатися спеціальними протоколами. Обов'язкова авторизація власника картки (щоб визначити, чи

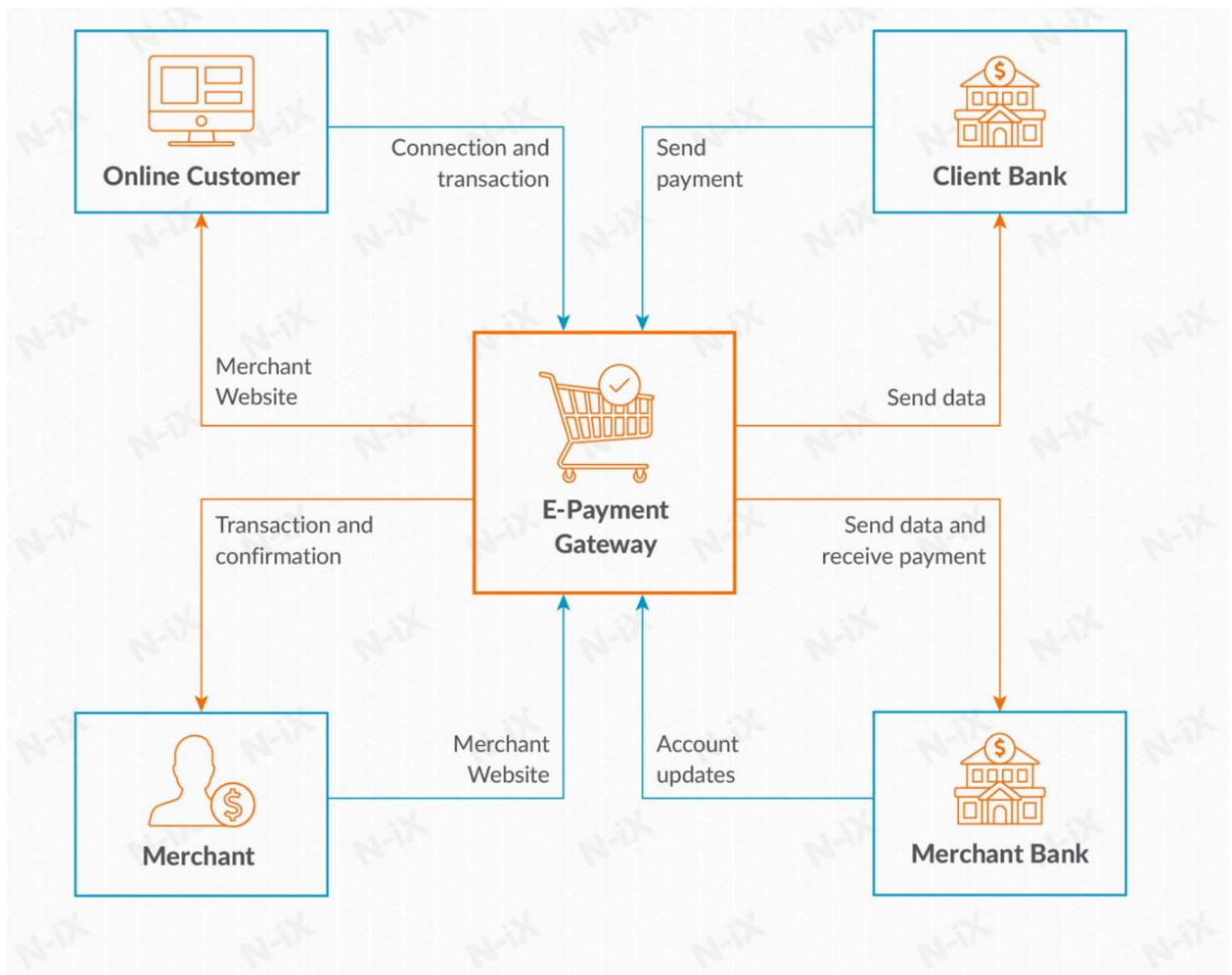


Рисунок 1.1 – Схема роюоти електронної платіжної системи

достатньо грошей для транзакції). Також відбувається обробка попередньо дозволеного платежу, в результаті чого кошти надходять на рахунок продавця. Крім того, електронна платіжна система несе відповідальність за повернення коштів в результаті скасованого замовлення або відміни транзакції (якщо кошти ще не були отримані). Електронна платіжна система також несе відповідальність за безпеку, відповідність та захист персональних даних. У більшості випадків інтеграції платіжної системи продавцям не потрібні будь-які вимоги PCI DSS, оскільки вони не зберігають жодних персональних даних своїх клієнтів. Про це подбає оператор платежів. У більшості випадків KYC та фінансовий моніторинг також є на сайті постачальника платежів.

Взагалі існує чотири різні типи ключових типів інтергації електронних

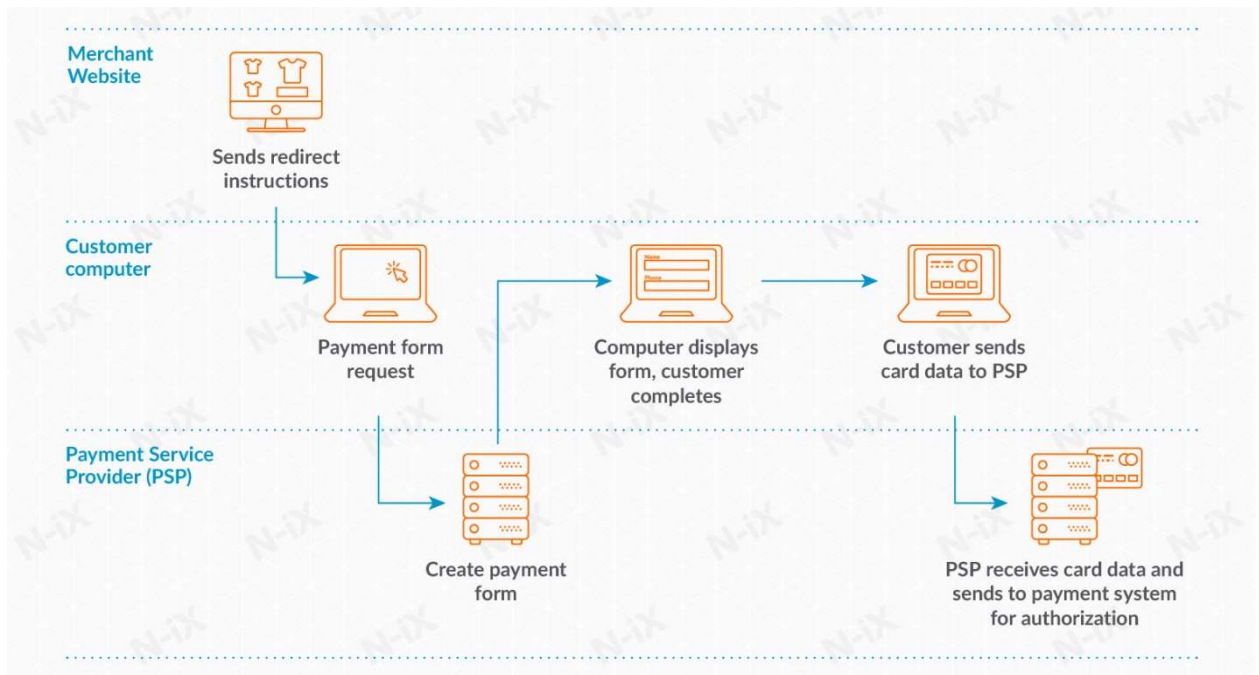


Рисунок 1.2 – Схема принципу роботи інтеграційного методу перенаправлення

платіжних систем. Інші методи являються похідними від них або їх комбінаціями. Основні типи інтеграції електронних платіжних систем [6]:

1. Перенаправлення;
2. IFRAME;
3. пряма відправка;
4. API

Метод перенаправлення (рисунок 1.2) – тоді коли ми перенаправляємо користувача на сторінку електронної платіжної системи. Такий метод дуже поширений серед малого бізнесу і використовується для мінімізації сфери застосування та зменшення відповідальності. Розміщений платіжний шлюз виступає третьою стороною, оскільки вимагає, щоб ваші клієнти залишили веб-сайт, щоб здійснити покупку. Це найпростіший спосіб інтеграції. Однак це робиться за рахунок користувацького досвіду.

Кроки роботи методу перенаправлення при інтеграції електронної платіжної системи:

1. Веб-сайт продавця надсилає інструкції щодо перенаправлення на комп'ютер клієнта;
2. клієнтський браузер запитує форму оплати;
3. постачальник платіжних послуг (електронна платіжна система) створює форму оплати та надсилає її назад на комп'ютер клієнта;
4. браузер клієнта відображає форму оплати та надсилає дані картки до електронної платіжної системи;
5. електронна платіжна система отримує дані картки та надсилає їх до платіжної системи для авторизації.

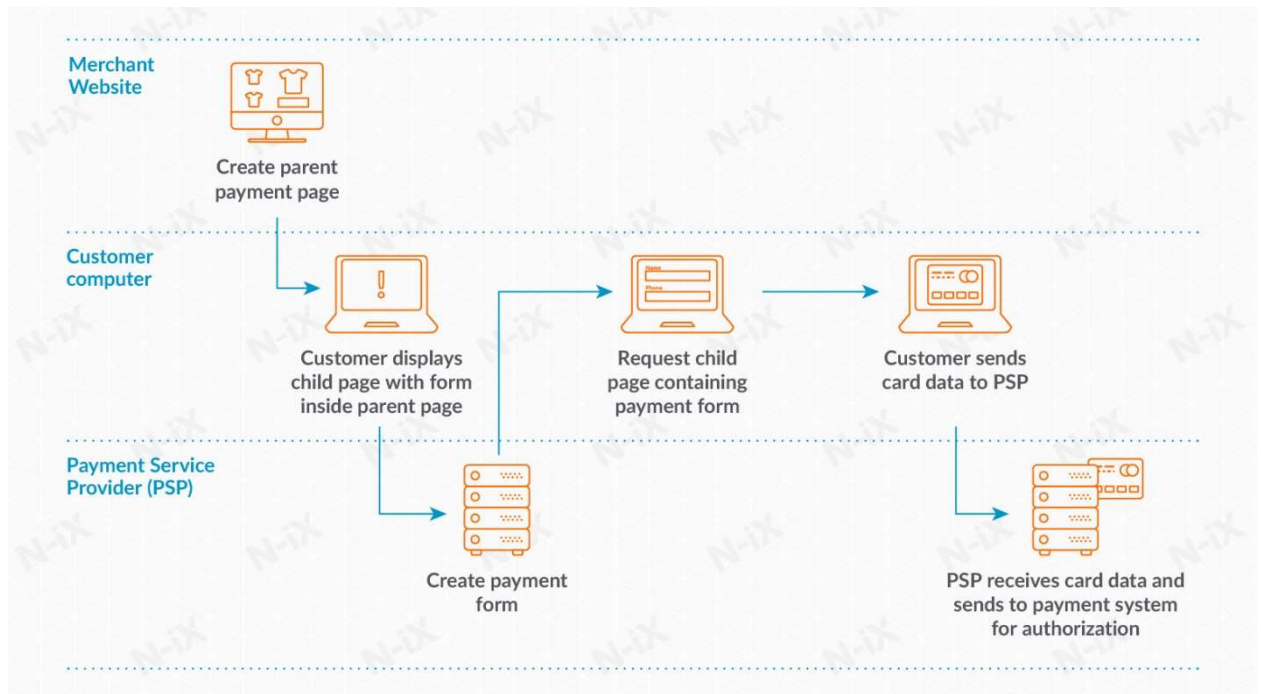


Рисунок 1.3 – Схема принципу роботи інтеграційного методу IFRAME

Важливо зазначити, що продавці, які використовують метод перенаправлення, як і раніше несуть відповідальність за дані платіжних карток своїх клієнтів. Якщо хакер компрометує веб-сайт продавця і перенаправляє клієнтів на шкідливий веб-сайт (одна з форм атаки «посередник»), торговець, швидше за все, буде нести відповідальність і підлягати сплаті зборів та штрафу, пов'язаних з оплатою втрат користувачів.

IFRAME, або вбудований фрейм, - це тип інтеграції електронної платіжної системи, де документ HTML (дочірня сторінка) вбудовується в окремий документ HTML (батьківська сторінка). Однією з переваг IFRAME є те, що він дозволяє торговому сайту підтримувати узгодженість веб-сайту, брендинг та взаємодію з користувачем.

Кроки роботи методу IFRAME при інтеграції електронної платіжної системи:

1. Веб-сайт продавця створює батьківську сторінку платежів;
2. браузер клієнта запитує дочірню сторінку, яка включає форму оплати;
3. електронна платіжна система створює та надсилає форму на комп'ютер замовника;
4. браузер клієнта відображає форму оплати та надсилає дані картки до електронної платіжної системи
5. електронна платіжна система отримує дані картки та надсилає їх до банку або іншого постачальника послуг клієнта для авторизації

Пряма відправка, також відома як «публікація в браузері» або «тиха публікація замовлення», відрізняється від перших двох методів, оскільки форма оплати надходить із веб-сайту продавця замість електронної платіжної системи. Це дозволяє продавцю більше контролювати процес оплати, але також залишає транзакцію на внутрішній контроль безпеки продавця.

Кроки роботи методу прямої відправки при інтеграції електронної платіжної системи:

1. Веб-сайт продавця створює форму оплати;
2. браузер клієнта відображає форму оплати та надсилає дані картки до електронної платіжної системи;
3. електронна платіжна система отримує дані картки та надсилає їх до банку або іншого постачальника послуг клієнта для авторизації

Такий метод частіше використовують більші продавці, даний тип інтеграції платіжних шлюзів вважається помірним. Щоб усунути додатковий ризик, продавці, які використовують пряму відправку, повинні відповідати стандарту

SAQ A-EP, який включає 139 питань та має додаткові засоби контролю, такі як внутрішнє або зовнішнє сканування та тестування на проникнення.

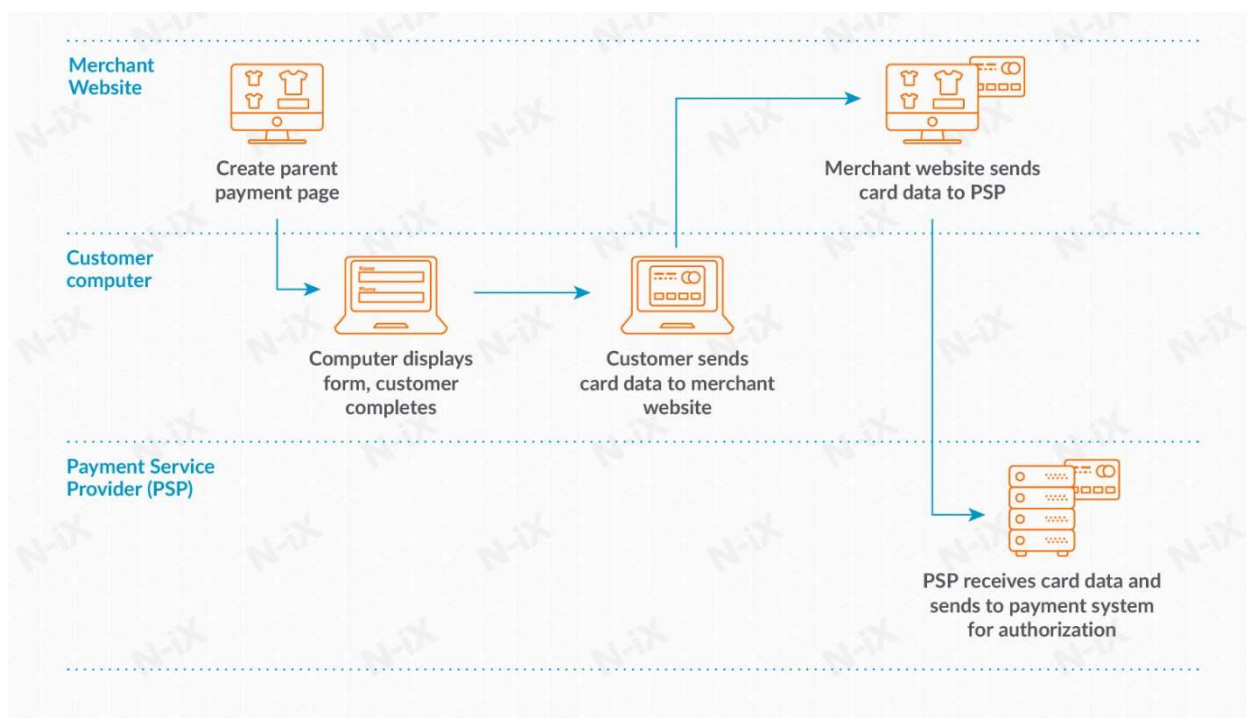


Рисунок 1.4 – Схема принципу роботи інтеграційного методу API

API, також відомий як «торговий шлюз», унікальний серед інших методів обробки електронної комерції тим, що продавець контролює майже весь процес оплати. Контролюючи процес оплати, продавці мають доступ до набагато більшої інформації, яка використовується для профілів клієнтів, споживчих тенденцій та маркетингового аналізу.

Кроки роботи методу API при інтеграції електронної платіжної системи:

1. Веб-сайт продавця створює батьківську сторінку платежів;
2. у браузері клієнта відображається форма оплати, яку клієнт заповнює та повертає на веб-сайт продавця;
3. веб-сайт продавця надсилає дані картки до електронної платіжної системи;
4. електронна платіжна система отримує дані картки та надсилає їх до банку або іншого постачальника послуг клієнта для авторизації

Інтеграція платежів API може представляти високі ризики для підприємств електронної комерції, оскільки порушення в безпеці при такому методі інтеграції електронної платіжної системи є досить частими і можуть завдати серйозної шкоди. Продавці, які використовують цей тип інтеграції платіжних шлюзів, мають право на отримання SAQ-D, що є підтвердженням для всього стандарту PCI DSS. Він включає такі засоби контролю безпеки, як внутрішнє та зовнішнє сканування та тести на проникнення.

Висновки

В данному розділі розглянуто положення речей у світі електронної комерції. Було проаналізовано різні класифікації електронних способів оплати, світові платіжні системи, способи електронної оплати. Також було проведено порівняльний аналіз різних існуючих електронних платіжних систем та способів їх інтеграції. Також з приведених аналізів можна зробити висновки про актуальність теми магістерської дисертації особливо в сучасній тенденції розвитку світової мережі інтернет.

РОЗДІЛ 2 МОДЕЛЬ РОЗПОДІЛЕНОЇ ПЛАТІЖНОЇ СИСТЕМИ

Для того щоб розв'язати задачу організації даних в електронних платіжних системах ми маємо створити систему, яка зможе керувати різними електронними платіжними системами і легко інтегруватиметься у будь-яку архітектуру. Для цього розглянемо переваги мікросервісної архітектури над іншими та методи організації доступу.

2.1 Мікросервісна архітектура

Пошуки найкращих способів побудови систем велися багато років. Програмісти проводили різні дослідження вивчали витoki, впроваджували нові технології і спостерігали за тим, як технологічні компанії нової хвилі працюють в різних напрямках, створюючи IT-системи, що радують як клієнтів, так і розробників.

Книга Еріка Еванса (Eric Evans) по предметно орієнтованому проектування Domain-Driven Design (Addison-Wesley) допомогла усвідомити важливість відображення в коді реального світу і показала більш вдалі способи моделювання систем. Концепція безперервної поставки показала, як можна більш ефективно і раціонально впроваджувати продукти у виробництво, вселяючи ідею про те, що завершенням кожного робочого етапу повинен вважатися випуск попередньої версії продукту. Розуміння порядку роботи Всесвітньої мережі призвело до розробки більш ефективних способів організації межмашинного спілкування. Платформи віртуалізації дозволяють забезпечувати машини і змінювати їх розміри на свій розсуд, а автоматизація інфраструктури дає спосіб управління цими машинами на належному рівні.

Багато великих і успішних організацій, такі як Amazon і Google, підтримують намір невеликих команд володіти повним життєвим циклом своїх сервісів. А зовсім недавно компанія Netflix поділилася з світом способами створення міцних (antifragile) систем в тому масштабі, який важко було собі навіть уявити ще 10 років тому. Предметно орієнтоване проектування. Безперервна поставка. Віртуалізація на вимогу. Автоматизація інфраструктури. Невеликі автономні команди. Масштабовані системи. Мікросервіси не були винайдені або озвучені до того, як в них виникла потреба, з'явившись в якості тенденції або зразка з практики реального світу. Але їх існування обумовлено всім тим, що було створено до їх появи. Багато організацій вже прийшли до висновку, що, використовуючи сукупність розбитих на дрібні гранули архітектур мікросервісов, вони можуть прискорити постачання програмного забезпечення та впровадити в практику найновіші технології.

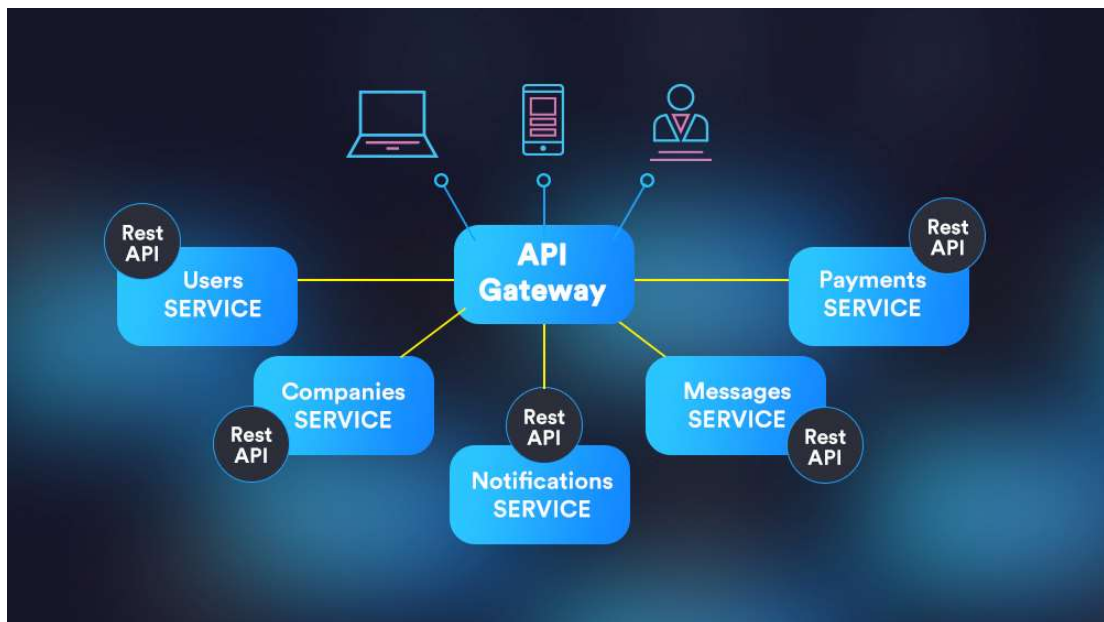


Рисунок 2.1 – Схема принципу роботи мікросервісної архітектури

Мікросервіси - це невеликі, автономні, сервіси які спільно працюють. Розберемо це визначення по частинах і розглянемо, що визначає відмінні риси мікросервісів (рисунок 2.1).

При створенні коду, додаткових властивостей програми розростається і база програмного коду. Згодом через занадто великий обсяг цієї бази виникають труднощі при пошуку тих місць, куди потрібно вносити зміни. Незважаючи на прагнення до створення зрозумілих модульних монолітних баз коду, досить часто ці кордони порушуються. Код, що відноситься до подібних функцій, потрапляє в різні місця, що ускладнює усунення дефектів або реалізацію функцій [8].

Усередині монолітних систем ми прагнемо боротися з цією тенденцією, намагаючись зробити свій код більш пов'язаним, часто шляхом створення абстракцій або модулів. Додання зв'язності означає прагнення згрупувати споріднений код. Ця концепція набуває особливої важливості при міркуванні про мікросервіси. Вона посилюється визначенням, поданого Робертом С. Мартіном (Robert C. Martin) принципом єдиного обов'язку - Single Responsibility Principle, де говориться: «Збирайте разом все, що змінюється по одній і тій же причині, і розділяйте все, що змінюється з різних причин».

Точно такий же підхід в сфері мікросервісів використовується відносно незалежних сервісів. Межі сервісів формуються на основі бізнес-кордонів, що дозволяє з усією очевидністю визначити місцезнаходження коду для заданої області виконуваних функцій. Утримуючи сервіс в чітко визначених межах, зазвичай не дозволяється миритися з його надмірним розростанням з усіма наслідками та труднощами, що випливають з цього.

Часто в розробників виникає запитання: а що є критерієм поняття «невеликий»? Підрахунок кількості рядків коду для цього навряд чи підійде, оскільки одні мови виразніше інших і здатні на більше при меншій кількості рядків. Потрібно також зважати на той факт, що ми могли б бути втягнуті в ряд залежностей, які самі по собі містять безліч рядків коду. Крім того, деякі складові вашої області діяльності можуть бути складними за визначенням і вимагати чималого обсягу коду.

Відповісти на питання, наскільки невеликим повинен бути сервіс, допоможе цілком конкретне визначення того, наскільки добре він

накладається на структури команд розробників. Якщо для управління невеликою командою база програмного коду занадто велика, дуже розумно буде вишукати можливості її розбиття на частини.

Коли вирішується питання про достатність зменшення обсягу коду, вважається за краще думати в наступному ключі: чим менше сервіс, тим більше проявляються всі переваги і недоліки мікросервісної архітектури. Чим менше робиться сервіс, тим більше стають його переваги в сенсі взаємозалежності. Але вірно і те, що виникають деякі ускладнення через наявність все більшої кількості рухомих частин.

Мікросервіс зазвичай є самостійним утворенням, який може бути развернутим як відокремлений сервіс на платформі, що надається в якості послуги, - Platform as a Service (PAAS), або може бути процесом своєї власної операційної системи. Зазвичай намагаються не заповнювати декількома сервісами одну і ту ж машину, хоча визначення машини в сучасному світі дуже розмите. Незважаючи на витрати, які можуть бути викликані відособленістю, що отримується в результаті використання такого сервісу простота істотно полегшує міркування про розподілені системи, а найостанніші технології дозволяють пом'якшити безліч проблем, пов'язаних з цією формою розгортання. Обмін даними між самими сервісами ведеться через інтернет-запити, щоб зміцнити відособленість сервісів і уникнути ризиків, пов'язаних з тісними зв'язками.

Сервісам необхідно мати можливість змінюватися незалежно один від одного і розгортатися, не вимагаючи ніяких змін від споживачів. Розробникам потрібно подумати про те, що саме сервіси будуть показувати і що їм можна буде приховувати. Якщо обсяг спільно використовуваного буде занадто великий, споживані сервіси стануть зав'язуватися на них, тому такий кордон є досить важливим аспектом. Це знизить автономність, оскільки при внесенні змін сервіс стане потребувати додаткового узгодження зі споживачами.

Потрібно також подумати про технології, що дозволять не прив'язувати самі інтерфейси до споживачів. Це може означати вибір API, нейтральних по

відношенню до тих чи інших технологій, щоб гарантувати відсутність обмежень у виборі технологій.

Щоб домогтися якісної відособленості, потрібно правильно змоделювати свої сервіси і отримати на виході відповідні API. Мікросервіси мають безліч різноманітних переваг. Багато з них можуть бути притаманні будь-якій розподіленій системі. Але мікросервіси націлені на досягнення вершин цих переваг, що обумовлюється в першу чергу тим, наскільки глибоко ними приймаються концепції, покладені в основу розподілених систем і сервіс-орієнтованої архітектури.

Тепер, після того як ми знаємо що таке мікросервіси чим вони відрізняється від інших композиційних технологій і що собою являють деякі його ключові переваги ми можемо використати мікросервісну архітектуру у даній роботі.

2.2 Асинхронна обробка даних

Уже зрозуміло що для того щоб створити систему яка буде легко інтегруватися краще скористатися мікросервісною архітектурою і організувати доступ до мікросервісу через зручне API. Але як бути з організацією асинхронних операцій, наприклад таких як стягування періодичної оплати, так щоб не виникло сильної зв'язності між мікросервісами. Тобто майбутня система, має повертати на головний сервіс інформацію про те, що оплата пройшла, але ці операції мають задовільняти умовам відмовостійкості та мають не перевантажувати основний сервіс.

Виходячи з поданої інформації необхідно розглянути дві основні частини: спосіб видачі мікросервісамі подій і спосіб визначення споживачами моменту настання тієї чи іншої події.

Традиційно такі брокери повідомлень, як RabbitMQ, намагаються охопити відразу обидві проблеми. Постачальники використовують API для публікації події брокеру. Брокер обробляє підписки, дозволяючи споживачам отримати інформацію під час того як настає та чи інша подія. Такі брокери можуть навіть обробляти стан споживачів, наприклад сприяючи відстеження того, які повідомлення вони бачили раніше. Ці системи зазвичай розробляються з можливостями масштабування і пристосовності, але це даром не обходиться. Можливо, розплачуватися доведеться ускладненням процесу розгортання, оскільки для розробки і тестування таких сервісів може знадобитися запуск ще однієї системи.

Для збереження працездатності цієї інфраструктури можуть також знадобитися додаткові машини і наявність певного досвіду. Але якщо вдасться впоратися з усіма труднощами, це може стати дуже ефективним способом реалізації слабо пов'язаних архітектур, керованих подіями.

Але з зв'язними системами потрібно виявляти розумну обережність, адже брокер повідомлень становить лише малу їх частину. У низці поставок є ще безліч вельми корисних програм. Постачальники, як правило, прагнуть включити в пакет разом з основною масою інших програм, здатних розвинути інтелектуальну складову, впроваджується в сполучні системи, про що свідчать такі програми, як Enterprise Service Bus. Ви повинні розуміти, що саме купуєте: сполучні системи не повинні проявляти якусь ініціативу, а інтелектуальні компоненти повинні залишатися тільки в кінцевих точках [8].

Тепер детальніше поговоримо про RabbitMQ - це безкоштовний протокол черги повідомлень із відкритим кодом та можливістю розширення. Це брокер повідомлень, який розуміє AMQP (Advanced Message Queuing Protocol), але, з іншого боку, може використовуватися з іншими відомими інформаційними рішеннями, такими як MQTT. Він високодоступний, стійкий до несправностей та масштабований. Це реалізовано в Erlang OTP.

Це рівень проміжного програмного забезпечення, який дає можливість різним службам додатку спілкуватися між собою, не турбуючись про втрату

повідомлень, забезпечуючи при цьому відмінні передумови якості обслуговування (QoS). Це також надає можливість чіткої та ефективної маршрутизації повідомлень, що дозволяє широко роз'єднати програми.

RabbitMQ підтримує кілька протоколів - протокол, який RabbitMQ підтримує:

1. AMQP
2. HTTP
3. STOMP
4. MQTT

Черга повідомлень дозволяє веб-серверам швидко реагувати на запити, на відміну від звичайних HTTP запитів виконувати важкі технічні алгоритми на місці, що може затримати час. Черги з повідомленнями також прийнятні, коли вам потрібно передати повідомлення численним споживачам або збалансувати навантаження між обробниками [9].

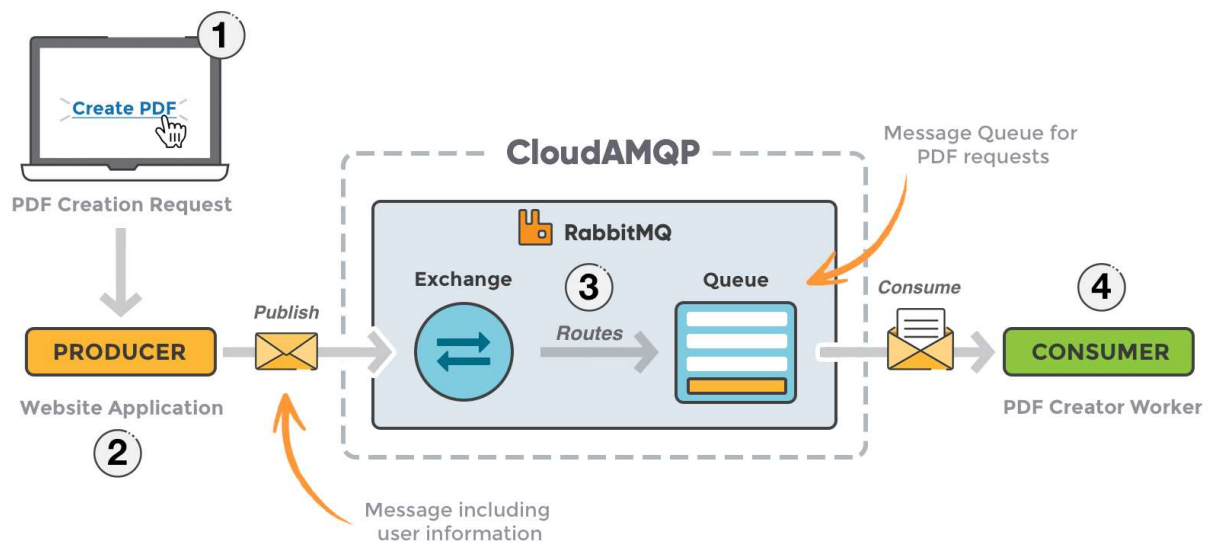


Рисунок 2.2 – Схема принципу роботи мікросервісної архітектури

Розглянемо абстрактний приклад роботи сервіса з RabbitMQ (рисунок 2.2):

1. Запит на створення PDF-файлу, надісланий користувачем до веб-програми;

2. веб-програма надсилає на RabbitMQ повідомлення, що включає дані із запиту, наприклад ім'я та електронну адресу;
3. біржа приймає повідомлення від виробника та направляє їх для виправлення черг повідомлень для створення PDF;
4. працівник обробки PDF (споживач) отримує повідомлення про завдання та починає підготовку PDF.

2.3 Вимоги до безпеки

Конкретні вимоги до безпеки електронних платіжних систем різняться залежно від їх особливостей та припущень про довіру до їх функціонування. Однак загалом електронні платіжні системи повинні демонструвати цілісність, авторизацію, конфіденційність, доступність та реабілітацію.

Інтереси платника, одержувача платежу та банку певною мірою суперечать один одному, тому довіра, яку вимагає система від сторін одна до одної, повинна бути якомога меншою. Цю вимогу часто називають багатостороннім забезпеченням. Один із способів зменшити довіру - зробити дії, зокрема санкціонування, підзвітними. Цифрові підписи є основним компонентом для досягнення підзвітності.

2.3.1 Цілісність та авторизація

Вимога цілісності на глобальному рівні полягає в тому, що платіжна система повинна гарантувати, що жодна з сторін в рамках цифрової системи не створює жодної нової грошової оцінки. Вимога доброчесності від окремого користувача полягає в тому, що гроші у нього не беруться без його явного

дозволу. Користувач може також вимагати заборони отримання квитанцій без його явного дозволу, щоб запобігти, наприклад, небажаним транзакціям. Оплата може бути санкціонована трьома способами: через зовнішню авторизацію, використання паролів та використання підписів. Останні два засновані на автентифікації повідомлень авторизації відправника.

Зовнішня авторизація – це такий піхід за якого перевіряюча сторона (як правило, банк) повідомляє уповноважуючу сторону (платника) про транзакцію. Останній повинен схвалити або відхилити платіж за допомогою безпечного каналу, що розширюється, наприклад, пошти або телефону. Це поточний підхід, який використовується для операцій з кредитними картками для поштових та телефонних замовлень: той, хто знає дані кредитної картки користувача, може ініціювати транзакції. Законні користувачі повинні ретельно перевіряти виписки зі свого рахунку та скаржитися на будь-які несанкціоновані операції. Якщо користувач не скаржиться протягом певного часу, транзакції за замовчуванням вважаються "схваленими".

Авторизація за допомогою пароля: У підході, що базується на паролі, кожне повідомлення від уповноваженої сторони включає криптографічне значення перевірки, обчислене з використанням секрету, відомого лише сторонам, що уповноважують і перевіряють. Цей секрет може бути персональним ідентифікаційним номером, паролем або будь-якою формою спільного секрету.

Оскільки контролер та верифікатор мають спільний секрет, це також називається симетричною автентифікацією. Повідомлення аутентифікується за допомогою криптографічного контрольного значення, яке є функцією як самого повідомлення, так і відкритого ключа. Це контрольне значення відоме як код автентифікації повідомлення (MAC). Функція MAC така, що неможливо обчислити дійсний MAC для нового повідомлення, не знаючи спільного ключа. Це означає, що ми можемо виявити будь-які зміни до повідомлення зломисником. HMAC став стандартним способом побудови

функцій MAC і базується на відповідній односторонній хеш-функції, такій як SHA-1.

Спільні короткі секрети, такі як шестизначний персональний ідентифікаційний номер (PIN), за своєю суттю сприйнятливі до різного роду атак. Вони самі по собі не можуть забезпечити високий ступінь безпеки. Вони повинні використовуватися лише для контролю доступу до фізичного маркера, наприклад смарт-картки (або гаманця), яка виконує автентифікацію повідомлень за допомогою захищених криптографічних механізмів, таких як цифрові підписи

Автентифікація за допомогою підпису: У цьому виді транзакції перевіряюча сторона вимагає цифровий підпис уповноваженої сторони. Цифрові підписи також забезпечують відмову від походження [10].

Автентифікація за допомогою криптографії з відкритим ключем базується на цифрових підписах. Система цифрового підпису складається з алгоритму підпису та алгоритму перевірки. Крім того, кожна сторона, яка повинна підписати, має відповідну пару ключів. Один, відомий як ключ підпису, використовується для обчислення підписів і тримається в секреті. Другий, відомий як ключ перевірки, використовується для перевірки підписів, зроблених за допомогою відповідного ключа підписання. Ключ верифікації оприлюднюється разом із сертифікатом, що прив'язує особу організації до ключа верифікації. Сертифікати підписує відомий орган, ключ перевірки якого апріорі відомий усім перевіряючим. Щоб підписати повідомлення, перевіряючий виконує алгоритм підпису з повідомленням та своїм ключем підписання як вхід. Таким чином, підпис може генерувати лише суб'єкт, який знає ключ підписання. Враховуючи цифровий підпис та сертифікат для його ключа перевірки, верифікатор може автентифікувати повідомлення, виконавши відповідний алгоритм перевірки підпису. Будь-який верифікатор, який знає відповідний відкритий ключ верифікації, може перевірити справжність підпису; Після перевірки підпису перевіряючий може бути впевнений, що підписант не може відмовитись, підписавши повідомлення. Ця

властивість відома як неповернення походження. Аутентифікація повідомлень за допомогою MAC не забезпечує перевірки походження повідомлення, тоді як аутентифікація за допомогою цифрових підписів забезпечує.

2.3.2 Конфіденційність

Деякі залучені сторони можуть побажати конфіденційності операцій. Конфіденційність у цьому контексті означає обмеження знань про різноманітну інформацію, пов'язану з транзакцією: особу платника або одержувача, вміст покупки, суму тощо. Як правило, вимога конфіденційності вимагає, щоб ця інформація була обмежена лише залученими сторонами. Там, де бажається анонімність, вимогою може бути подальше обмеження цих знань лише певними підмножинами сторін [10].

2.3.3 Доступність та надійність

Усі сторони вимагають можливості здійснювати або отримувати платежі, коли це необхідно. Платіжні операції повинні бути атомарними. Вони мають відбуватися повністю або взагалі бути відсутніми, але ніколи не мають зависати у невідомому або суперечливому стані. Жоден платник не погодиться на втрату грошей через аварію мережі або системи [10].

Доступність та надійність передбачають, що основні мережеві послуги та всі програмні та апаратні компоненти є достатньо надійними. Відновлення після збоїв вимагає наявності певної форми стабільного сховища для всіх сторін, а також конкретних протоколів ресинхронізації. Ці проблеми відмовостійкості ми не будемо обговорювати: більшість платіжних систем не вирішують їх явно, і стандартні механізми підвищення доступності та

надійності можуть застосовуватися до більшості протоколів досить прямолінійно.

2.3.4 Анонімність платників

Платники воліють тримати свою повсякденну платіжну діяльність приватною. Звичайно, вони не хочуть, щоб сторонні особи, які не беруть участь у їх операціях, могли спостерігати та відстежувати їхні платежі. Часто вони віддають перевагу одержувачам платежів (магазини, видавці тощо), а в деяких випадках навіть банки не в змозі спостерігати та відстежувати свої платежі.

Існує два рівні анонімності платника:

1. Непростежуваність просто означає, що супротивник не може визначити особу платника під час виконання платіжного протоколу;
2. незв'язаність означає, що, крім того, участь одного і того ж клієнта у двох різних платежах не може бути пов'язана [10].

Деякі платіжні системи забезпечують непростежуваність та від'єднання платника. І те, і інше вважається корисним для здійснення готівкових розрахунків, оскільки готівкові кошти також неможливо простежити та зв'язати. Зашифрувавши вміст та адресуючи інформацію у всіх потоках повідомлень між платником та одержувачем платежу, сторонні особи можуть від'єднати будь-яку платіжну систему. Непростежуваність платника щодо одержувача платежу може бути досягнута за допомогою псевдонімів замість справжньої особи. Деякі електронні платіжні системи розроблені для забезпечення невід'ємності або навіть незв'язку щодо одержувача платежу.

2.3.5 Можливість атаки

Електронні платіжні протоколи можна атакувати на двох рівнях: сам протокол або основна криптосистема.

Протокольні атаки використовують слабкі місця в розробці або впровадженні платіжної системи високого рівня. Навіть якщо основні криптографічні методи безпечні, їх неналежне використання може відкрити вразливі місця, які зловмисник може використати.

Свіжі оновлення і повторення. Протокол може бути атакований шляхом відтворення деяких повідомлень із попереднього законного запуску. Стандартний контрзахід - гарантувати свіжість повідомлень у протоколі. Свіжість означає, що повідомлення доказово належить лише поточному контексту (тобто поточній платіжній операції) і не є повторним відтворенням попереднього повідомлення. Nonce - це випадкове значення, вибране перевіряючою стороною та надіслане стороні, що підтверджує, для включення до її відповіді. Оскільки nonce непередбачувані і використовуються лише в одному контексті, вони гарантують, що повідомлення не може бути використано повторно в наступних транзакціях. Nonces не вимагають синхронізації між двома сторонами. Отже, вони дуже надійні та популярні в дизайні криптографічних протоколів. Загалом, nonces є прикладом захисту від таких типів атак.

Протоколи, які виконують автентифікацію лише в одному напрямку, сприятливі до атаки підробленого терміналу. Наприклад, коли клієнт використовує банкомат, банк і автомат перевіряють справжність клієнта за допомогою PIN-коду. Однак клієнт не може бути впевнений, чи є банкомат справжнім банківським терміналом чи підробленим, встановленим зловмисником для збору PIN-кодів. Використання надійного персонального пристрою, такого як смарт-картка або електронний гаманець, допомагає уникнути цієї атаки.

Криптосистемні атаки використовують слабкі місця основних криптографічних блоків в архітектурі, що використовуються в платіжній системі.

Пряма атака криптосистеми - це атака грубої сили, яка намагається застосувати всі можливі ключі. Простір, з якого обираються криптографічні ключі, є обов'язково обмеженим. Якщо цей простір недостатньо великий, атака грубої сили стає практичною. Чотиризначні PIN-коди мають у загальній складності 10000 перестановок у просторі ключів. Якщо відомо, що значення X є результатом застосування детермінованого перетворення до PIN-коду, можна використовувати цей X для пошуку набору всіх можливих PIN-кодів для правильного. У деяких додатках можна підвищити захист від атак грубої сили шляхом рандомізації. Навіть якщо місце для ключів велике, імовірно розподіл ключів не обов'язково є рівномірним (особливо для обраних користувачем ПІН-кодів, які, ймовірно, мають відношення до дня народження користувача, номера телефону тощо). Тоді це може бути можливим для здійснення атак на словники. Замість того, щоб пробувати всі можливі клавіші, як при атаці грубої сили, зловмисник буде пробувати лише ключі в «словнику» слів, фраз або інших рядків символів [10].

Більш складні атаки, які позиціонуються на основі криптоаналізу, намагаються дослідити слабкі місця в самій криптосистемі. Більшість криптосистем не захищені, але вони покладаються на евристику, досвід та ретельний огляд і схильні до помилок. Навіть доказово захищені криптосистеми базуються на нерозв'язності даної математичної задачі (наприклад, труднощі пошуку ізоморфізму графів), яка одного разу може бути розв'язаною.

Висновки

В данному розділі розглянуто основні проблеми які потрібно враховувати при створенні додатку для регулювання електронними платіжними системами. Було проаналізовано різні типи інтеграції вище згаданих систем, наприклад такий підхід як мікросервісна архітектура. Також було проведено порівняльний аналіз заходів з безпеки та небезпечних ситуацій. Вирішено використовувати асинхронну передачу даних для обробки платіжних операцій.

РОЗДІЛ 3 АРХІТЕКТУРА ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ДОСТУПУ ДО ПЛАТІЖНИХ СИСТЕМ

3.1 Програмні засоби використані у розробці

Для розробки використовуємо звичайний кросплатформний редактор для коду Visual Studio Code (рисунок 3.1). Для розробки використовуємо мову програмування

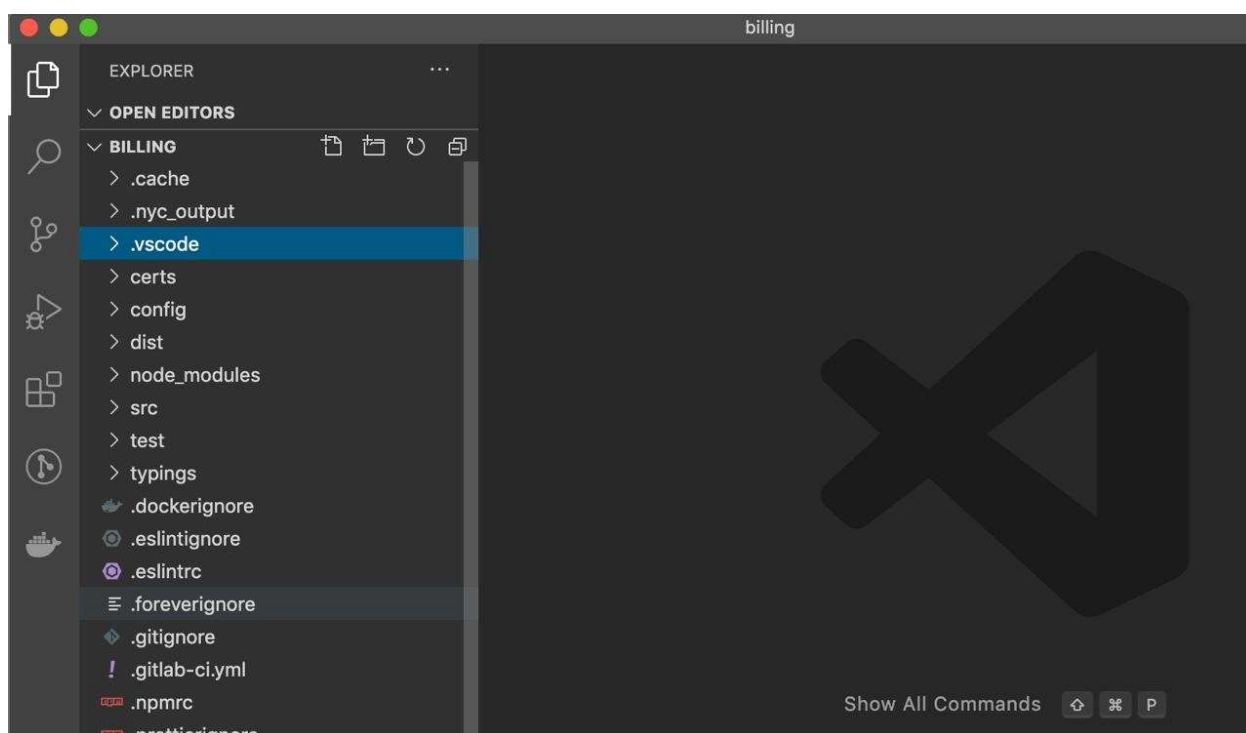


Рисунок 3.1 – Редактор для коду Visual Studio Code

TypeScript.

Незважаючи на свій успіх, JavaScript залишається поганою мовою для розробки та обслуговування великих додатків. TypeScript - це розширення JavaScript, призначене для усунення цього недоліку. Синтаксично TypeScript є надмножиною EcmaScript 5, тому кожна програма JavaScript є програмою TypeScript. TypeScript збагачує JavaScript модульною системою, класами,

інтерфейсами та системою статичного типу. Оскільки TypeScript прагне надати легку допомогу програмістам, система модулів та система типів гнучкі та прості у використанні. Зокрема, вони підтримують багато загальних практик програмування JavaScript. Вони також дозволяють використовувати інструменти та середовища IDE, які раніше були пов'язані з такими мовами, як C та Java. Наприклад, типи допомагають статично ловити помилки та включають іншу підтримку для розробки програми (наприклад, пропонуючи, які методи можна викликати на об'єкті). Підтримка занять узгоджується з пропозиціями, які в даний час стандартизовані для EcmaScript 6.

Компілятор TypeScript перевіряє програми TypeScript і випускає JavaScript, тому програми можуть негайно працювати у величезному діапазоні середовищ виконання. Компілятор широко використовується в Microsoft для створення значних програм JavaScript. Наприклад, нещодавно Microsoft надала детальну інформацію про два суттєві проекти TypeScript: Монако, редактор коду в Інтернеті і музичний сервіс XBox Music. З моменту свого оголошення наприкінці 2012 року компілятор також використовувався за межами Microsoft, і він є відкритим кодом.

Система типів TypeScript містить низку вдосконалених конструкцій та концепцій. Сюди входять структурна еквівалентність типу (а не за еквівалентністю типу імені), типи для об'єктно-орієнтованого програмування (як в обчисленні об'єктів), поступове введення, підтипівання рекурсивних типів та оператори типу. Можна все-таки задуматись, як їх можна зробити відповідними загальним ідіомам і базам коду JavaScript. Розглядається вирішення цього питання як одну з основних тем у розробці TypeScript [11].

Цікаво, що дизайнери TypeScript прийняли свідоме рішення не наполягати на статичній міцності. Іншими словами, програма, навіть та з великою кількістю анотацій типу, може пройти перевірку типу TypeScript, але не виконати помилку під час виконання з помилкою динамічного типу - як правило, помилкою, що потрапила в звичайне середовище виконання JavaScript. Це рішення впливає з широкого використання TypeScript для

приписування типів до існуючих бібліотек JavaScript та баз коду, а не просто коду, написаного з нуля в TypeScript. Для зручності використання мови має вирішальне значення те, що він допускає загальні шаблони в популярних API, навіть якщо це означає охоплення незрозумілості в певних місцях.

Мова TypeScript визначена у ретельному, зрозумілому, але неофіційному документі. Природно, що цей документ містить певні неясності. Наприклад, мова дозволяє підтипувати рекурсивні типи; література містить кілька правил для підтипу рекурсивних типів, не всі звучать, і в документі не вказано, який саме використовується. Тому може бути важко точно знати, що таке система типів, і якими способами вона є надійною чи необґрунтованою.

3.2 Електронні платіжні системи інтегровані у розробку

В пункті 1.5 магістерської дисертації розглянуто різні типи інтеграції електронних платіжних систем. Вибрано для інтеграції три різні електронні платіжні системи для використання всіх способів інтеграції: PayPal, Braintree, connectum.

З моменту свого запуску в 1998 році PayPal зростає швидше, ніж майже будь-яка інша компанія в історії, як за кількістю клієнтів, так і за доходом. Більше 100 000 людей підписуються на послуги PayPal щодня, більше 1000 доларів проходить через фінансовий механізм PayPal щосекунди, а тисячі приватних осіб та підприємств з усього світу приїжджають до PayPal, шукаючи рішення для задоволення своїх потреб в онлайн-платежах. PayPal тепер доступний у більш ніж 100 країнах та 17 валютах, з ще більшим розширенням, запланованим на майбутнє. PayPal - це найшвидше зростаючий у світі обмін валют, і очевидно, що PayPal створює новий стандарт онлайн-платежів (рисунок 3.2).

Проте, незважаючи на ці величезні цифри, багато людей досі вважають PayPal головним чином послугою, якою вони користуються для оплати товарів, які вони купують на eBay. Проінформованість про PayPal як надійну, багатофункціональну платіжну послугу напрочуд низька, що частково можна пояснити тим, що багато найпотужніших опцій PayPal є відносно новими [12].

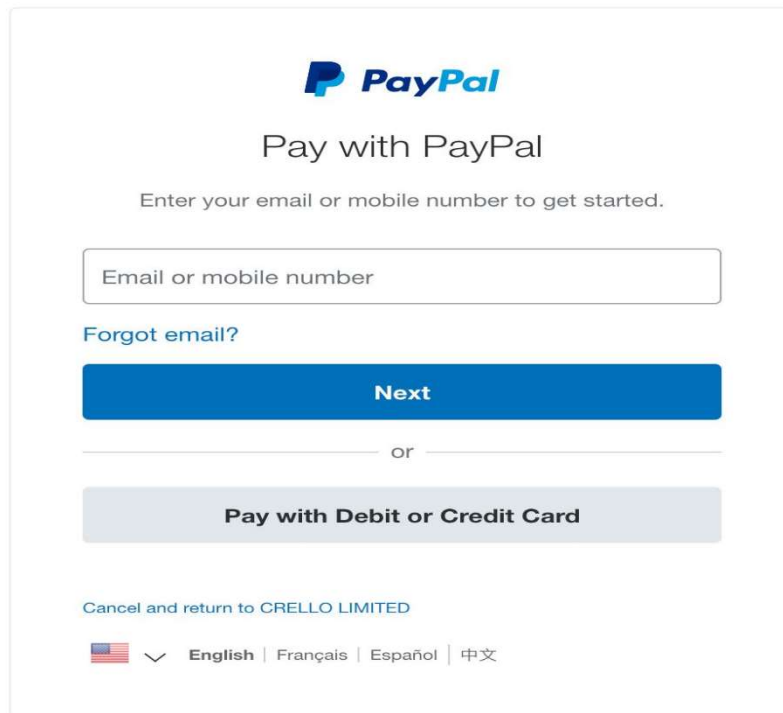


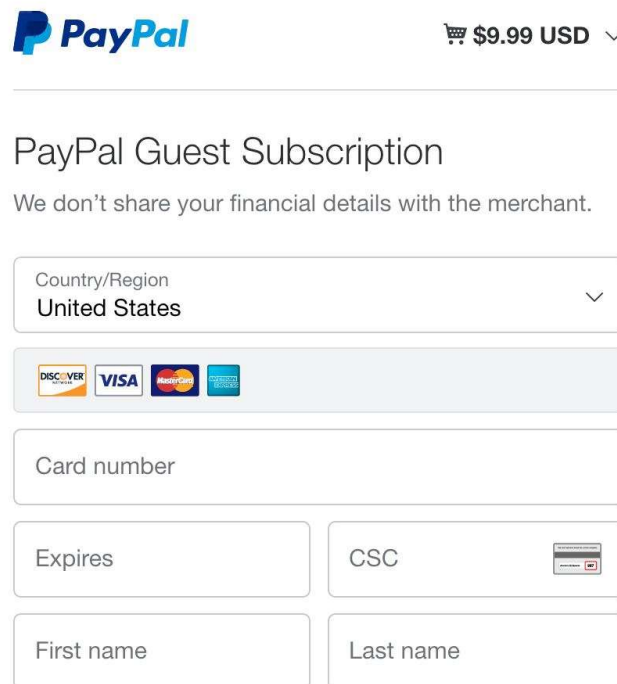
Рисунок 3.2 – Вигляд сторінки авторизації користувача Раурал

Система PayPal протягом багатьох років швидко зростала, завдяки чому нові аббревіатури, протоколи та функції з'являлися досить регулярно. Як результат, комусь, хто працює з PayPal вперше, може бути важко вибрати рішення, яке найкраще вирішить проблему, яку він або вона вирішує. Дійсно, часто існує кілька підходів, які дозволять вирішити проблему.

При оплаті за допомогою Раурал повертається посилання для редіректу на їх сайт, де користувач може або зареєструватися та оплатити свою покупку за допомогою акаунту Раурал або сплатити за допомогою карти анонімно (рисунок 3.3).

Braintree - це повнофункціональна електронна платіжна система, яка дозволяє легко приймати платежі у вашому додатку чи на веб-сайті. Даний

сервіс замінює традиційну модель отримання платіжного шлюзу та торгового рахунку у різних постачальників. Починаючи з платежів одним дотиком, закінчуючи мобільними SDK та приймаючи іноземну валюту, braintree надає все необхідне, щоб почати приймати платежі вже сьогодні [13].



The image shows a PayPal payment form for a guest subscription. At the top left is the PayPal logo, and at the top right is a shopping cart icon with the text "\$9.99 USD" and a dropdown arrow. Below this is the heading "PayPal Guest Subscription" and a subtext "We don't share your financial details with the merchant." The form consists of several input fields: a "Country/Region" dropdown menu currently showing "United States"; a row of four credit card logos (Discover, Visa, Mastercard, American Express); a "Card number" input field; two input fields for "Expires" and "CSC" (with a small card icon to its right); and two input fields for "First name" and "Last name".

Рисунок 3.3 – Вигляд сторінки заповнення платіжної інформації користувача PayPal

Всі види організацій використовують Braintree для прийому платежів у мобільних додатках та на веб-сайтах. Braintree можуть користуватися усі охочі від стартапів у гаражах, з неприбутковою діяльністю і закінчуючи деякими найбільшими інтернет-магазинами, ніж у будь-якого іншого постачальника платежів, досвіду роботи з новими бізнес-моделями. Однак через причини дотримання законодавства та нормативних актів вони не можуть працювати з деякими видами бізнесу.

Інтеграція електронної платіжної системи Braintree відбувається через їх IFRAME стилізований під наші потреби, сама розробка не буде містити, використовувати або передавати дані карти користувача (рисунок 3.4).

Кредитна чи дебетова картка

Номер картки

0000 0000 0000 0000

Термін дії

Місяць | Рік

CVC/CVV

...

Ця транзакція захищена SSL-шифруванням та системою reCAPTCHA. Google Політика Конфіденційності та Умови використання збережені.

Рисунок 3.4 – Вигляд створеного IFRAME для введення платіжної інформації користувача

Connectum були засновані з однією ідеєю: зробити платежі прийнятними, економічно вигідними та простими для торговців будь-якого розміру. У своїх розробках вони орієнтуються на такі принципи:

1. Безпека;
2. якість;
3. інновації.

Connectum Limited має фінансову ліцензію (Уповноважена платіжна установа), має статус основного члена-набувача Mastercard & Visa та сертифікації PCI DSS Level 1, надає послуги електронної комерції за доступними цінами.

Менеджмент Connectum працює у банківській галузі вже багато років і має величезний досвід у цій галузі. Інтеграція даної електронної платіжної системи відбуватиметься за допомогою API тобто створено власну карт форма, з якої дані передаватимуться платіжній системі на пряму.

3.3 Функціональність реалізована у розробці

Підписки реалізовані у даній розробці. Підписки це в основному угоди, які замовники укладають, щоб заплатити за щось, заздалегідь, що вони збираються отримувати регулярно. Коли справа стосується принципу іменування, ви чуєте підписки, періодичні платежі, моделі підписки, періодичні рахунки, періодичні моделі - це все одне і те ж.

Реальних прикладів підписок в реальному житті є багато: телебачення, потокове передавання музики, зберігання в хмарі, додатки, послуги в Інтернеті, приготування їжі, побачення, ігри.

Приведемо приклад є назва - «Преміум-план», до цього плану також має бути вирішена сума та валюта - «дев'яносто дев'ять євро», і у вас є інтервал, який становить будь-який період часу, наприклад, місяць.

Багато торговців можливість тріальних періодів, оскільки вони розуміють, що клієнти хочуть випробувати щось перед тим, як повністю присвятити їх. Таку можливість також реалізовано. Є клієнт із його платіжними даними, він здійснює початковий платіж, а потім періодично стягується плата, доки він не вирішить скасувати підписку або продавець не вирішить її закінчити. Дана система гарантує, що автоматично, після кожного інтервалу, стягується плата.

Також організовано припинення роботи підписок. Тобто продавець може реалізувати таку функціональність для своїх користувачів і вони можуть припинити автоматичне періодичне списання коштів у будь який момент часу.

Окрім цього також реалізована можливість звичайних одноразових оплат. Наприклад продавець продає якийсь одноразовий товар. За це з покупця стягується одноразова плата з якоюсь сформованою ціною та валютою. Реалізована модель підтримує стягування оплати лише в доларах США, проте

на стороні банку-емітера буде виконана конвертація, тому здійснювати такі покупки можна за допомогою будь-яких карт.

Також організовано можливість рефанду (refund) – це добровільне повернення торговим сервісом (продавцем) платежу покупцю (refund – повернення, відшкодування).

Прохання: «Будь ласка, поверніть кошти», звичайно, не найвагоміший аргумент у суперечці з продавцем. Відмовлятися від товару треба з певних причин і робити це потрібно грамотно.

Коли продавець зобов'язаний повернути гроші:

1. Якщо продавець не надав трек-номер посилки, і товар не прийшов вчасно. Навіть з трек-номером, якщо товар ще не у вас – дайте знати про це продавцю: відправка на його відповідальності. Продавець може попросити почекати ще трохи, але тут є нюанси. Зверніть увагу: на деяких сервісах відкрити суперечку з продавцем і зажадати рефанд можна протягом фіксованого часу, після чого суперечку відкрити буде неможливо. Наприклад, на AliExpress. Тому, уважно потрібно читати або прописувати правила онлайн-магазину.
2. Вигляд не відповідає опису. Не той розмір одягу, погана якість, немає заявлених функцій. Все, що не збігається з характеристиками в описі – причина для повернення.
3. Підробка. Раніше китайські майданчики грішили цим набагато частіше, зараз же вважають за краще говорити прямо: товар лише схожий на оригінал. Але буває всяке, тому якщо логотип відрізняється від бренду – рішення виноситься на користь користувача відразу після того, як пред'являються докази.
4. Товар бракований, зіпсований або поламаний. Або в посилці шнше замовлення чи не весь комплект.
5. Товар зламався до закінчення терміну гарантії. Продавець зобов'язаний замінити товар або повернути кошти на карту протягом 45 днів.

Користувачі часто, отримуючи посилку з товаром, фіксують процес розпакування і включення купленої електроніки на відео. У разі виникнення спору це стане важливим аргументом на їх користь.

Рефанди можна класифікувати на декілька типів:

1. Повний рефанд (Full Refund). Товар залишається у користувача, плюс повертається повна вартість покупки. Або буде здійснюватися повернення товару, з оплатою доставки по домовленості.
2. Частковий рефанд (Partial Refund). Якщо дефект незначний, який виправляється недорогим ремонтом, продавець пропонує відшкодувати вартість частково. Товар залишається у покупця.

Також можливий реплейс (Replace), тобто заміна зіпсованого або невідповідного товару аналогічним. Гроші продавець при цьому не повертає.

Ще однією з ключових функціональностей при роботі з електронними платіжними системами є чарджбэк (англ. Chargeback) - процес відкриття суперечки на банківську операцію на карті, що розпочинається тримачем у торговій точці (інтернет-магазин). Частіше процедура ініціюється власниками карт. Але в ряді випадків ініціатором може виступити банк. Наприклад, якщо пройшла операція на неіснуючій карті.

Процедура має наступний механізм роботи. Власник карти подає в банк-емітент відповідне повідомлення, під час якого вказує на причину, при цьому він вважає операцію недіючою або шахрайською, і додає всі наявні в цій операції документи (чеки, рахунки, переписку). Далі кредитна організація проводить розслідування та у випадку правозастосування заявника списує з торгової точки протестовану суму платежу та повертає її платнику, якщо існує чарджбек за рахунок торгових точок.

Причини, за допомогою яких можливо ініціювати чарджбэк:

1. Продавцем не був засуджений рефанд;
2. на карті трапилося подвійне написання коштів;
3. операція, зроблена на суму, відмінна від вартості покупок;
4. невірні дані та час проведення операцій;

5. підпис на карті і в рахунку відрізняються;
6. з картки списані кошти, за покупку, яку користувач не здійснював;
7. гроші з рахунку списані, але покупець не отримав товар або послугу;
8. покупець не задоволений продуктом або сервісом, наприклад, насправді товар відрізняється від того, що було заявлено більш раніше продавцем, або послуги було надано не в повному об'ємі;
9. клієнт отримав товар або послугу, але оплату отримав іншим способом (наявними, з іншими картами та т. п.);
10. продавець відмовився приймати товар назад.

Також було створено додаткову функціональність, таку як розрахунок податків для відповідної суми покупки, виходячи з параметрів користувачів. Податки - це мимовільні збори, що стягуються з фізичних осіб або корпорацій і застосовуються державним органом - місцевим, регіональним чи національним - з метою фінансування державної діяльності. В економічній науці податки покладаються на того, хто сплачує тягар податку, незалежно від того, чи є це суб'єкт оподаткування, наприклад, бізнес, або кінцеві споживачі товарів бізнесу.

Щоб допомогти фінансувати громадські роботи та послуги, а також будувати та підтримувати інфраструктури, що використовуються в країні, уряд, як правило, оподатковує своїх фізичних та корпоративних резидентів. Зібраний податок використовується для покращення економіки та всього проживання в ній. У США та багатьох інших країнах світу податки застосовуються до певної форми грошей, яку отримує платник податків. Гроші можуть бути доходом, заробленим зарплатою, приростом капіталу від подорожчання інвестицій, дивідендами, отриманими як додатковий дохід, оплатою за товари та послуги тощо.

Відсоток від заробітку або грошей платника податків береться та перераховується уряду. Сплата податків за ставками, що стягуються державою, є обов'язковою, а ухилення від сплати податків - умисне несплата повних податкових зобов'язань - карається законом. Більшість урядів

використовують агентство або департамент для збору податків; у США цю функцію виконує Служба внутрішніх доходів (IRS).

Існує кілька найпоширеніших видів податків:

1. Податок на прибуток - відсоток індивідуальних доходів, поданих до федерального уряду;
2. корпоративний податок - відсоток прибутку підприємств, який уряд сплачує як податок для фінансування федеральних програм;
3. податок із продажу - податки, що справляються з певних товарів і послуг;
4. податок на майно - на основі вартості землі та майнових активів;
5. тариф - податки на імпортні товари, що вводяться з метою зміцнення внутрішнього бізнесу;
6. податок на нерухомість - ставка, що застосовується до справедливої ринкової вартості майна в маєтку людини на момент смерті;

Податкові системи широко розрізняються між країнами, і для приватних осіб та корпорацій важливо ретельно вивчити податкове законодавство нового регіону перед тим, як отримувати дохід або робити там бізнес.

Як і в багатьох країнах, США мають прогресивну податкову систему, а не регресивну, завдяки якій більший відсоток податкових надходжень збирається від осіб з високими доходами чи корпорацій, а не від осіб з низькими доходами. Податки вводяться на федеральному, штатному та місцевому рівнях. Взагалі кажучи, федеральний уряд стягує доходи, корпоративні податки та податки з зарплати; держава справляє податки з продажу; а муніципалітети або інші органи місцевого самоврядування справляють податок на майно.

Податкові надходження використовуються на державні послуги та діяльність уряду, а також на програми соціального забезпечення та Medicare. У міру того, як популяції бебі-бумерів старіли, Соціальне страхування та Medicare заявляють про дедалі більшу частку загальних федеральних витрат

на податкові надходження. Протягом всієї історії Сполучених Штатів податкова політика була постійним джерелом політичних дискусій.

Податки на прибуток від капіталу мають особливе значення для інвесторів. Це стягується та застосовується на федеральному рівні, це податки на прибуток, що є результатом продажу активів, у яких ціна продажу була вищою, ніж ціна придбання. Вони оподатковуються як за короткостроковою, так і за довгостроковою ставкою. Короткостроковий прибуток від капіталу (на активи, продані менш ніж за рік після їх придбання) оподатковується за звичайною ставкою доходу власника, але довгострокові прибутки на активи, що зберігаються більше року, оподатковуються за нижчою ставкою, обґрунтовуючи це що зниження податків стимулюватиме високий рівень капіталовкладень. Податковий облік слід вести залежно від типу обліку. Податки застосовуються через податкові ставки.

The screenshot displays a checkout interface with two main sections: 'Спосіб оплати' (Payment Method) and 'Деталі' (Details).

Спосіб оплати (Payment Method):

- ☐ PayPal
- ☒ Кредитна чи дебетова картка (Credit or debit card). Below this, there are logos for VISA, Mastercard, Discover, and American Express.
- Номер картки (Card number): A field containing '0000 0000 0000 0000'.
- Термін дії (Expiration date): Fields for 'Місяць' (Month) and 'Рік' (Year).
- CVC/CCV: A field containing '***'.

Деталі (Details):

- Pro (сплачується щомісячно) (Paid monthly) - \$9.99 /міс. Below this, a note says 'Зекономте 20% із річною оплатою' (Save 20% with annual payment).
- ПДВ (21%) (VAT) - \$2.10.
- Сума (долари США): (Total (US dollars)) - \$12.09.
- A blue button labeled 'Придбати зараз' (Buy now).

Рисунок 3.5 – Приклад сторінки покупки на якій показується користувачу ціна з врахуванням податків

Податки обкладаються залежно від різних факторів, зокрема статусу платника податків - подання шлюбу спільно, подання одруженого окремо, одинокий або глава домогосподарства. Статус, який має людина, може суттєво змінити розмір оподаткування.

Джерело доходу платника податків також впливає на оподаткування. Важливо вивчити термінологію різних видів доходів та інших категорій, що

впливають на спосіб оподаткування доходу. Вивчення цієї інформації дає змогу платникам податків управляти своїми фінансами для досягнення найкращого результату щодо їх чистого річного доходу. Методи, які можуть допомогти включати щорічне збирання податкових збитків, щоб компенсувати прибуток від інвестування за рахунок інвестування збитків та планування нерухомості, що працює для захисту спадкового доходу для спадкоємців.

На рисунку 3.5 приклад прорахованих податків. Спочатку головний сайт формує ціну покупки, потім відправляє запит з проханням перерахувати податки на створений сервіс і вже потім проводить оплату з урахуванням податків.

3.4 Вирішення проблеми відмовостійкості при реалізації обробки ребілів

Як уже обговорювалося в попередніх розділах функціональність створення підписок має бути атомарною, тобто відбуватися за один раз. Не можна наприклад провести покупку, але не надати функціональність користувачу. Тобто все доволі просто, якщо у нас відбувся збій у будь якому сервісі, то нормальною поведінкою буде не проводити оплату зовсім. Які потрібно провести дії наприклад для реалізації обробки ребілів. Уже реніше описувалося, що таку асинхронну операцію краще реалізовувати за допомогою черг з RabbitMQ.

Розглянемо приклад взаємодії при реалізації логіки з обробкою ребілів на основі рисунку 3.6. Електронна платіжна система сама турбується про автоматичне стягування коштів з користувача і відповідно після проведення транзакції надсилає про це інформацію продавцю. Такі повідомлення іще називають вебхуками. Зазвичай якщо сервіс продавця за якихось причин не зміг обробити такий вебхук, то електронна платіжна система буде спробувати

відправити повідомлення іще декілька разів на проміжку певного часу, якщо підтвердження так і не станеться, то оплата відміниться. Зазвичай така інформація надсилається зашифрованою, і у кожна електронна платіжна система вимагає різну обробку таких повідомлень. За обробку такого також відповідає створений проксі-сервіс для електронних платіжних систем.

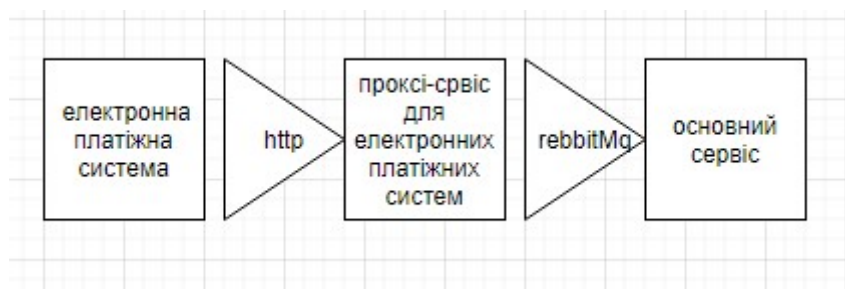


Рисунок 3.6 – Схема принципу роботи обробки повідомлень про періодичні оплати від електронних платіжних систем

Після того як відбулася обробка вебхуку створений проксі-сервіс збирає лише корисну уніфіковану інформацію з нього і відправляє це на основний сервіс. Таким чином основному сервісу не потрібно турбуватися про різні форми вебхуків від різних електронних платіжних систем, він отримує завжди все лише в одному форматі, де є лише корисна інформація. Також проксі сервіс турбується про доставку на основний сервіс лише унікальних повідомлень і відкидання дублікатів.

Тут потрібно зрозуміти як працює відмовостійкість. Спочатку вимикаємо проксі-сервіс. Якщо він не прийматиме деякий час повідомлення, то це нічого страшного так як електронні платіжні системи спробують відправку повідомлень іще декілька разів в період деякого омовленого часу. Далі, якщо відмикаємо RabbitMQ. Проксі-сервіс розумітиме, що з'єднання втрачено і складуватиме готові повідомлення у себе з спеціальним статусом, доки не відбудеться відновлення з'єднання.

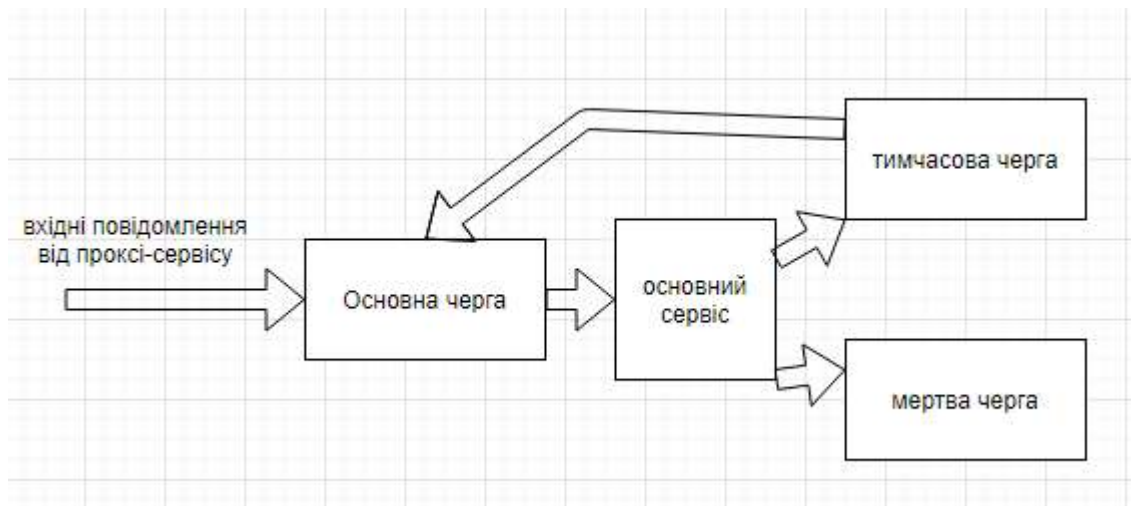


Рисунок 3.7 – Схема принципу роботи обробки повідомлень за допомогою RabbitMQ з використанням черг для реалізації повторних спроб обробки

Тепер потрібно розглянути поведінку повідомлень в самому RabbitMQ і реалізованій в ньому логіці. Варто обумовити що всі черги і повідомлення в RabbitMQ було налаштовано так, що після падіння вони автоматично відновлюються (рисунок 3.7). На випадок, якщо у нас будуть якісь проблеми з обробкою повідомлень була поставлена задача налаштувати RabbitMQ так, щоб здійснювалися повторні спроби обробки повідомлення, оскільки сам механізм RabbitMQ не надає можливостей повторних спроб обробки повідомлень, то це все регулюється за допомогою трьох черг. Всі повідомлення потрапляють лише в основну чергу. Якщо основний сервіс за якихось причин не доступний, то повідомлення зберігатимуться в основному сервісі до реконекту з конс'юмером. Якщо конс'юмер за якихось причин не зміг обробити повідомлення і закінчив операцію з помилкою, то повідомлення потрапляє до тимчасової черги де воно може зачекати конфігураційно вказаний час, а потім знову потрапити до основної черги. Так може відбуватися конфігураційно налаштовану кількість разів і після цього повідомлення потрапляє до мертвої черги. Всі повідомлення з мертвої черги

мають розбиратися адміністратором і він має вияснити і ліквідувати причини через які це трапилося.

Висновки

В данному розділі розглянуто реалізовану функціональність і вирішення проблем з реалізацією сервісу для інтеграції електронних платіжних систем. Для прикладу інтегровано три різні електронні платіжні системи: PayPal, connectum, Braintree, трьома різними способами перенаправки, прямої відправки і за допомогою IFRAME відповідно. Основна реалізована функціональність:

1. Звичайна покупка;
2. покупка підписки;
3. зупинка підписки;
4. обробка періодичної оплати підписки;
5. рефанд;
6. чарджбек;
7. розрахунок податків.

РОЗДІЛ 4 АНАЛІЗ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

В данному розділі протестовано роботоздатність ситеми. Проведено два експеременти по три тести. Перший експеремент полягав у тому, що тестувалася швидкість обробки оплат під симуляцією навантаження. Проводилося три тести різним періодом в одну, дві і сім діб.

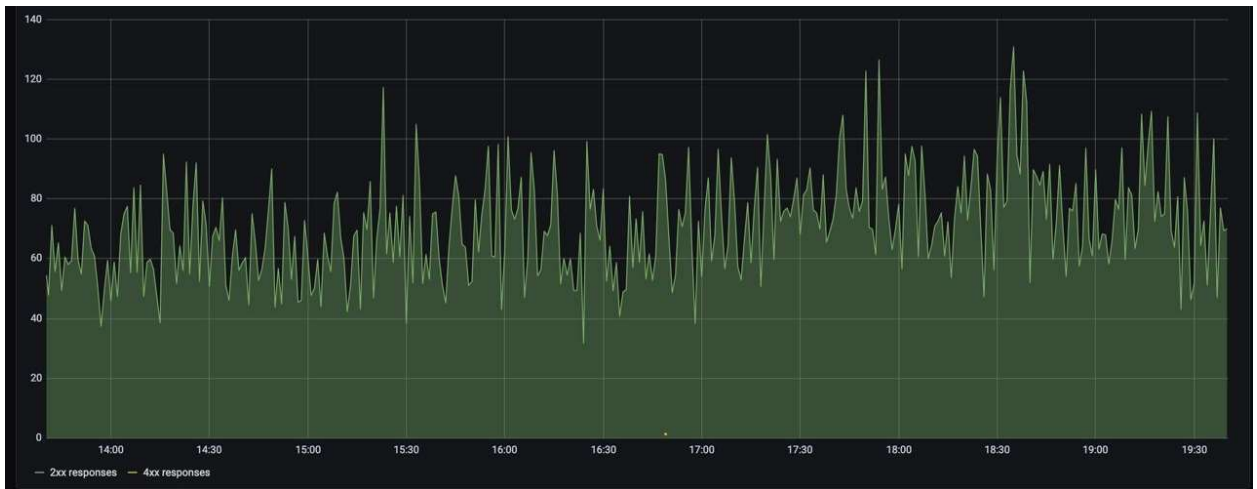


Рисунок 4.1 – Навантаження на мікросервіс, яке проводилося протягом однієї доби. Тестування функціональності обробки оплат

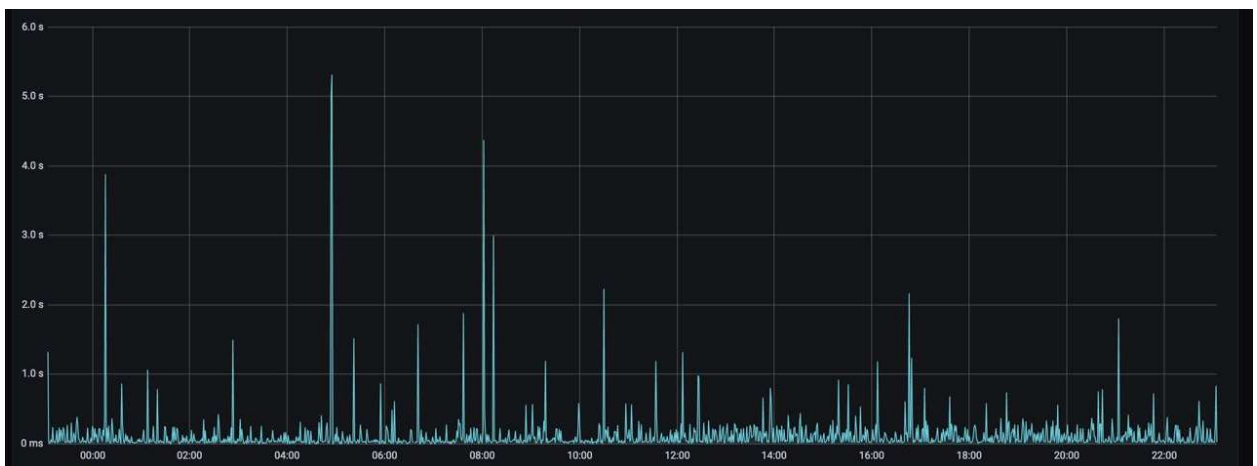


Рисунок 4.2 – Статистика відповідей мікросервісу під навантаженням, яке проводилося протягом однієї доби. Тестування функціональності обробки оплат

Проведено тестування розробленої системи під різним навантаженням за різний період часу. Спочатку проведено експеримент над функціональністю обробки оплат. Тест 1.1 – полягав в тому що в межах однієї доби симулювалася робота мікросервісу і запити на нього.

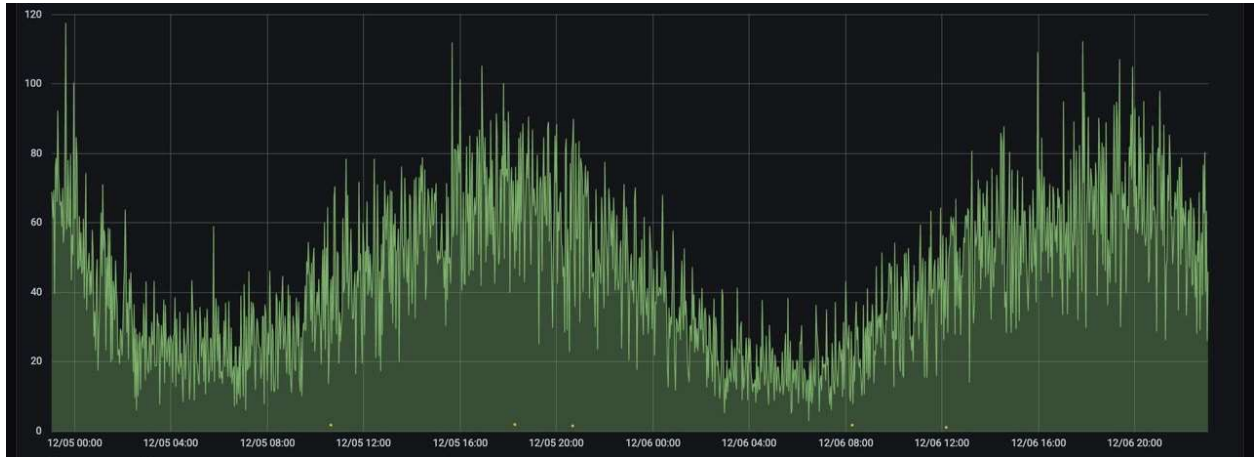


Рисунок 4.3 – Навантаження на мікросервіс, яке проводилося протягом двох діб. Тестування функціональності обробки оплат

На рисунках 4.1, 4.3, 4.5 можна прослідкувати навантаження яке проводилося. По осі абсцис розміщено залежність від часу. По осі ординат показано навантаження у вигляді кількості запитів. Тестове навантаження

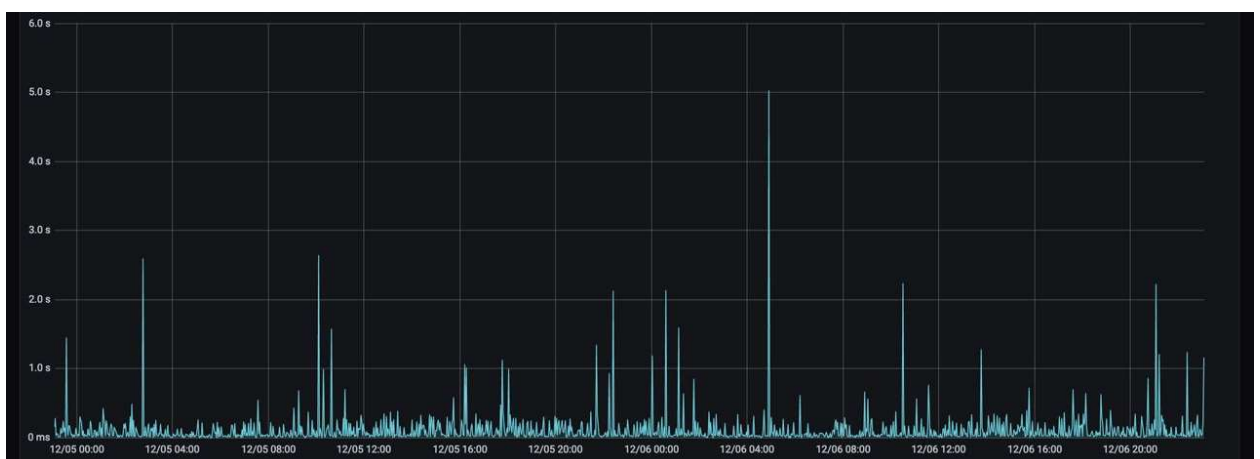


Рисунок 4.4 – Статистика відповідей мікросервісу під навантаженням, яке проводилося протягом двох діб. Тестування функціональності обробки оплат

в ночі було меншим, а в денний період більшим (про що свідчать синусоїдноподібні графіки), це дозволило приблизити умови тестування максимально до реальних.

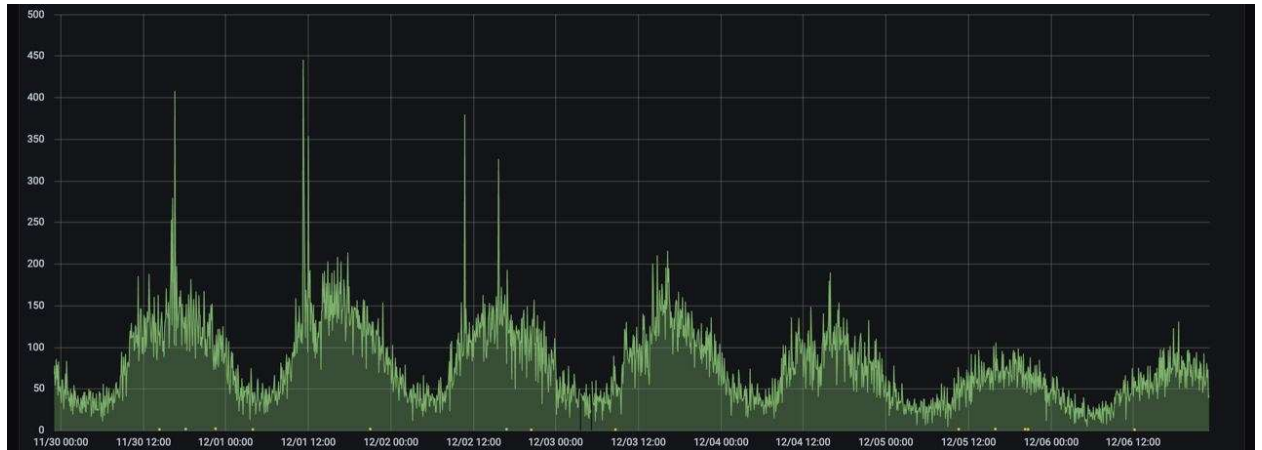


Рисунок 4.5 – Навантаження на мікросервіс, яке проводилося протягом семи діб. Тестування функціональності обробки оплат

Тест 1.2 – полягав в тому що в межах дріх діб симулювалася робота мікросервісу і запити на нього.

На рисунках 4.2, 4.4, 4.6 можна прослідкувати навантаження яке проводилося. По осі абсцис розміщено залежність від часу. По осі ординат показано час обробки тестових запитів на сервері.

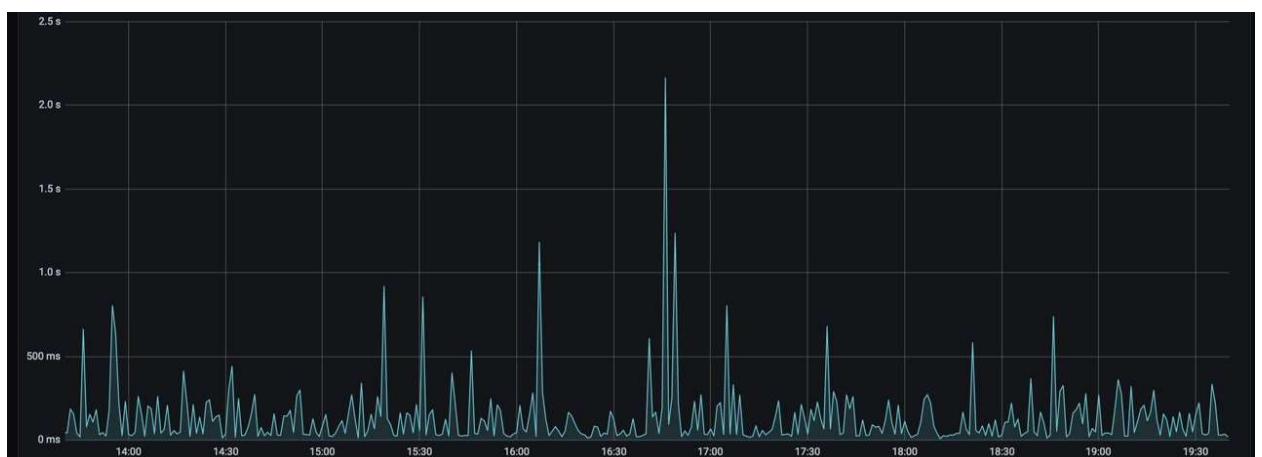


Рисунок 4.6 – Статистика відповідей мікросервісу під навантаженням, яке проводилося протягом семи діб. Тестування функціональності обробки оплат

Тест 1.3 – полягав в тому що в межах семи діб симулювалася робота мікросервісу і запити на нього.

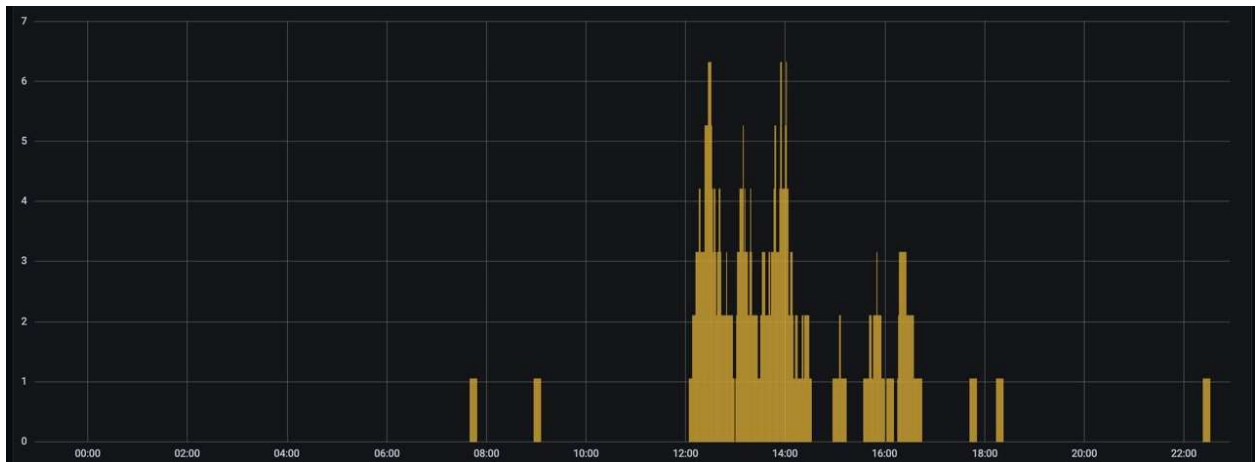


Рисунок 4.7 – Навантаження на мікросервіс від електронної платіжної системи Раурал, яке проводилося протягом однієї доби. Тестування функціональності обробки періодичних оплат

Як досить добре видно з графіків можна зробити висновок, що час обробки оплат не залежить від навантажень на мікросервіс. Причинами деяких різких підвищень часу відповіді можуть бути якісь системні збої.

Другий експеримент полягав у тому, що тестувалася швидкість обробки періодичних оплат які симулюються електронними платіжними системами під

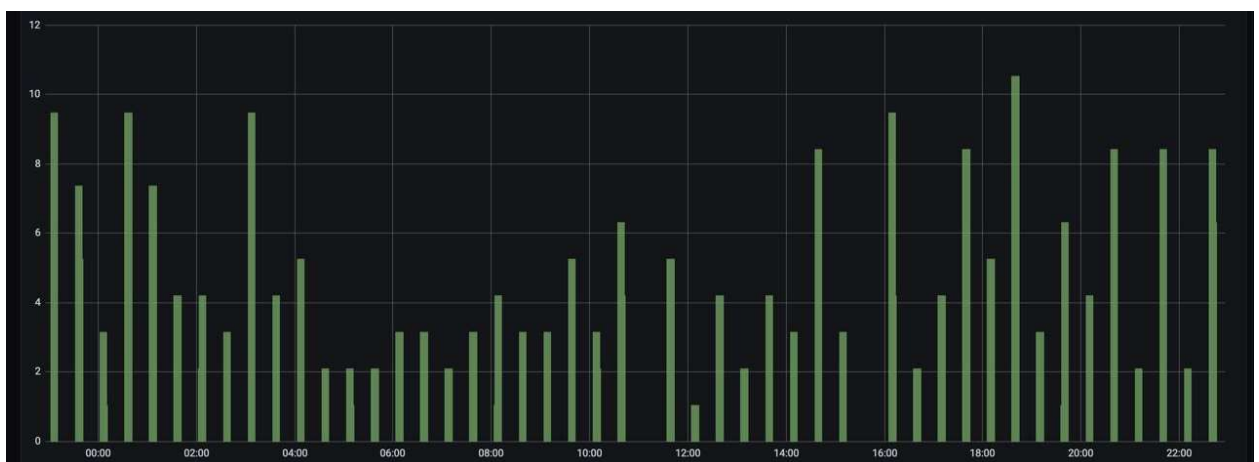


Рисунок 4.8 – Навантаження на мікросервіс від електронної платіжної системи Braintree, яке проводилося протягом однієї доби. Тестування функціональності обробки періодичних оплат

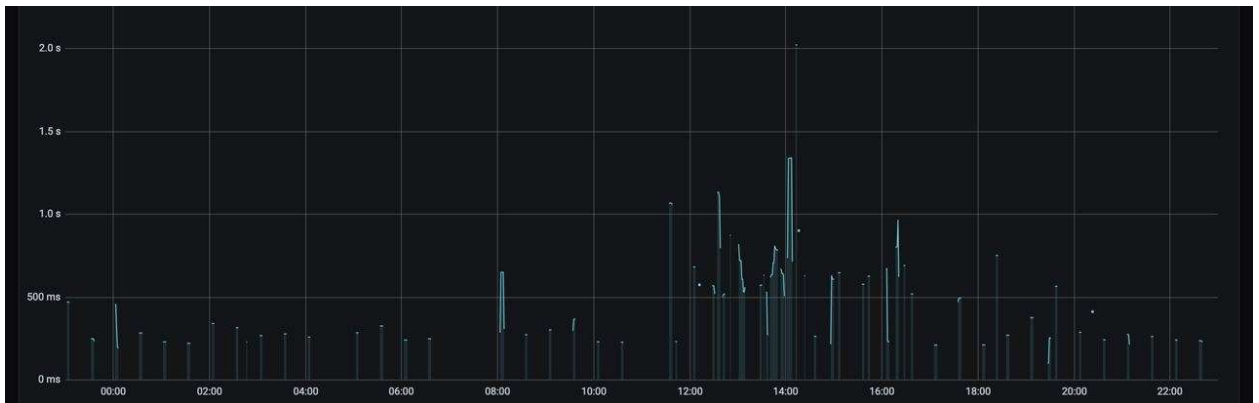


Рисунок 4.9 – Статистика відповідей мікросервісу під навантаженням, яке проводилося протягом однієї доби. Тестування функціональності обробки періодичних оплат

навантаженням. В наступному експерименті перевіримо навантаження яке буде надходити з електронних платіжних систем для обробки періодичних оплат. У даному експерименті взяли участь дві платіжні системи Braintree і PayPal. Для цього було завчасно створено підписки в девелоперських середовищах електронних платіжних системах Braintree і PayPal. Всього проводилося три тести різним періодом в одну, дві і сім діб.

Тест 2.1 – полягав в тому що в межах однієї доби перевірялася швидкість обробки періодичних оплат мікросервісом.

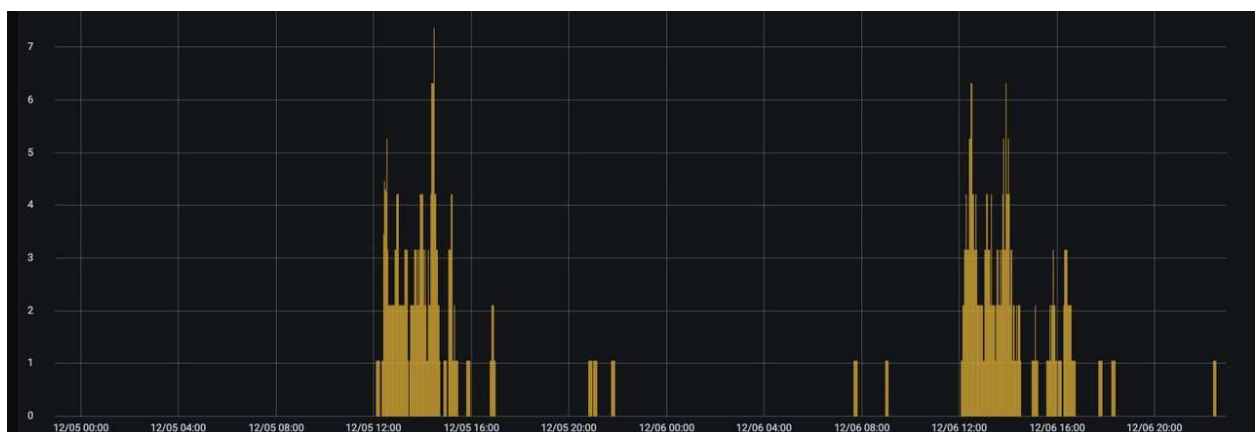


Рисунок 4.10 – Навантаження на мікросервіс від електронної платіжної системи PayPal, яке проводилося протягом двох діб. Тестування функціональності обробки періодичних оплат

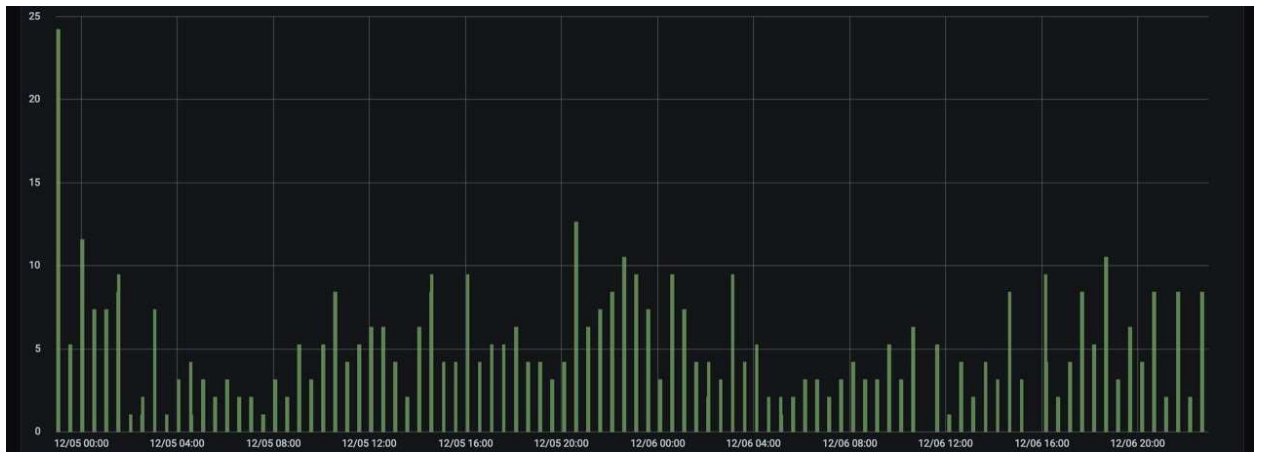


Рисунок 4.11 – Навантаження на мікросервіс від електронної платіжної системи Braintree, яке проводилося протягом двох діб. Тестування функціональності обробки періодичних оплат

На рисунках 4.7, 4.10, 4.13 можна прослідкувати навантаження яке проводилося з боку електронної платіжної системи Raupal. По осі абсцис розміщено залежність від часу. По осі ординат показано навантаження у вигляді кількості запитів. Видно з графіків що навантаження від данної платіжної системи буде відбуватися нерівномірно.

Тест 2.2 – полягав в тому що в межах двох діб перевірялася швидкість обробки періодичних оплат мікросервісом.



Рисунок 4.12 – Статистика відповідей мікросервісу під навантаженням, яке проводилося протягом двох діб. Тестування функціональності обробки періодичних оплат

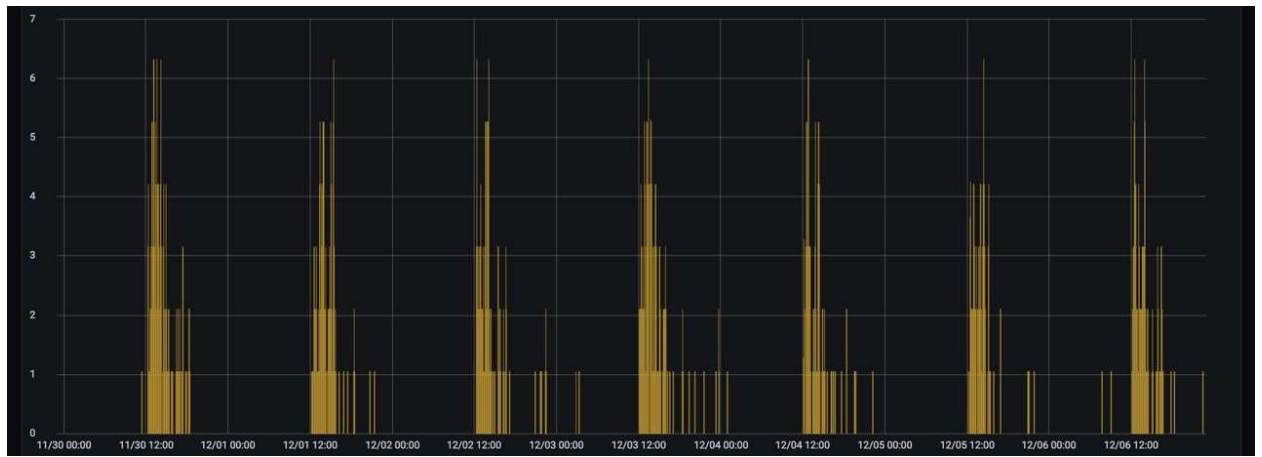


Рисунок 4.13 – Навантаження на мікросервіс від електронної платіжної системи Raupal, яке проводилося протягом семи діб. Тестування функціональності обробки періодичних оплат

На рисунках 4.8, 4.11, 4.14 можна прослідкувати навантаження яке проводилося з боку електронної платіжної системи Braintree. По осі абсцис розміщено залежність від часу. По осі ординат показано навантаження у вигляді кількості запитів. Видно з графіків що навантаження від данної платіжної системи буде розподіляватися рівномірно.

Тест 2.3 – полягав в тому що в межах семи діб перевірялася швидкість обробки періодичних оплат мікросервісом.

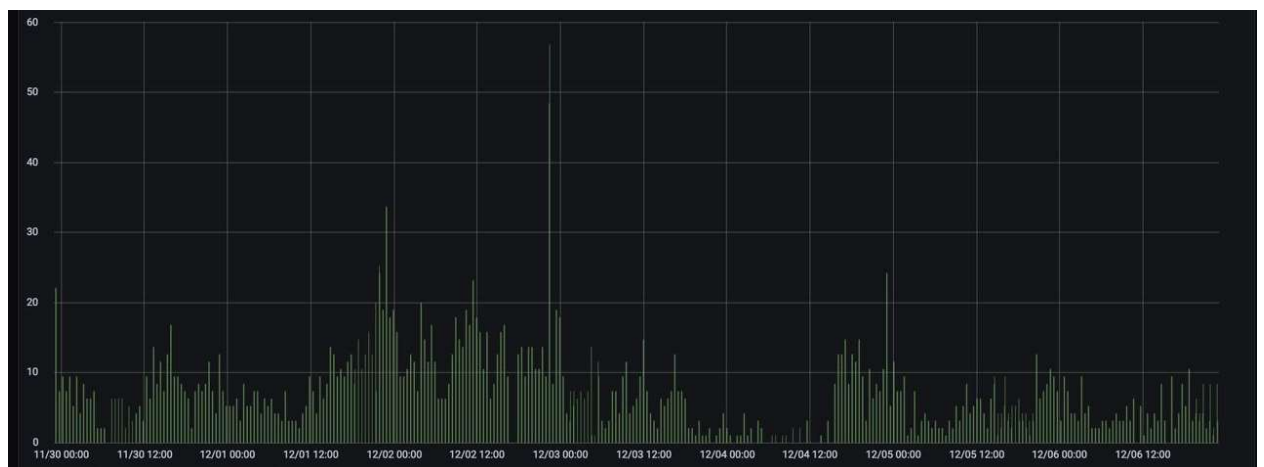


Рисунок 4.14 – Навантаження на мікросервіс від електронної платіжної системи Braintree, яке проводилося протягом семи діб. Тестування функціональності обробки періодичних оплат

На рисунках 4.9, 4.12, 4.15 можна прослідкувати реакцію сервіса на навантаження яке проводилося. По осі абсцис розміщено залежність від часу. По осі ординат показано час обробки тестових запитів на сервері.

З графіків можна зробити висновки, що швидкість обробки оплат залежить від навантаження в не залежності від періоду. Особливо система чутлива до обробки періодичних оплат від електронної платіжної системи PayPal.

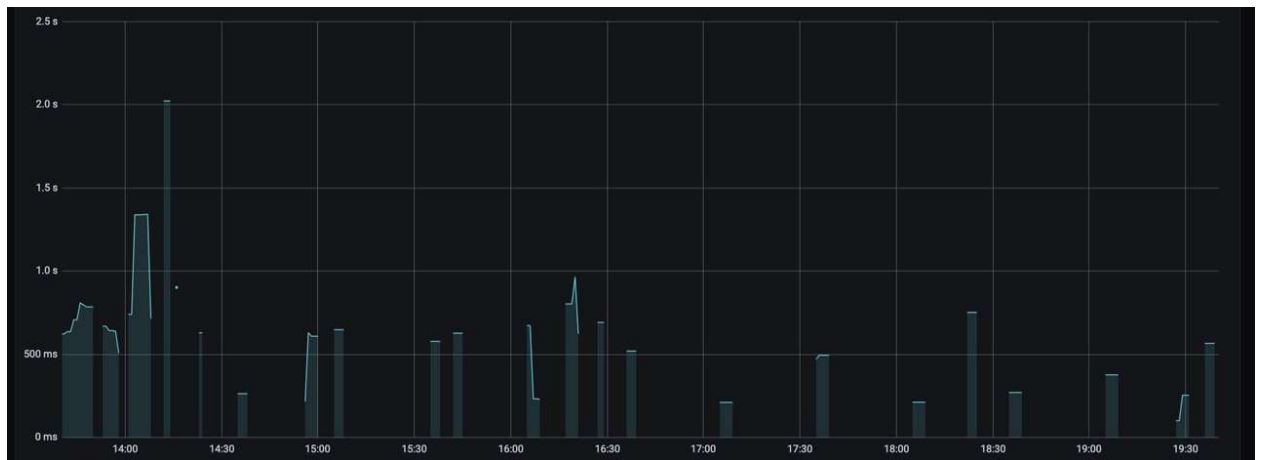


Рисунок 4.15 – Статистика відповідей мікросервісу під навантаженням, яке проводилося протягом семи діб. Тестування функціональності обробки періодичних оплат

Як досить добре видно з графіків можна зробити висновок, що час обробки періодичних оплат залежить від навантажень на мікросервіс. Тому у довгостроковій перспективі варто було б здійснити деякі оптимізації, які допоможуть уникнути цього.

Висновки

В данному розділі протестовано роботоздатність ситеми. Проведено два експерименти по три тести. З графіків можна зробити висновки, що швидкість обробки оплат не залежить від навантаження в не залежності від періоду, та що швидкість обробки періодичних оплат залежить від навантаження в не залежності від періоду. Особливо система чутлива до обробки періодичних оплат від електронної платіжної системи PayPal.

Тестування відбувалося в умовах наближених до реальних. Таким чином експеримент показав що інтеграція відбулася ефективно дана система спроможна обробляти оплати під певним навантаженням без значних втрат в ефективності.

ВИСНОВКИ

Перш за все в магістерській дисертації розглянуто основи роботи і проблеми електронної комерції. Було проаналізовано і удосконалено систему класифікації електронних способів оплати. Також проведено порівняльний аналіз різних існуючих електронних платіжних систем та способів їх інтеграції. З приведеного аналізу можна зробити висновки про актуальність теми магістерської дисертації особливо в сучасних тенденціях розвитку світової мережі Інтернет.

Особливу увагу приділено основним проблемам які потрібно враховувати при створенні додатку для інтегрування електронних платіжних систем. Проаналізовано різні типи інтеграції вище згаданих систем, та вибрано мікросервісну архітектуру. Також проведено порівняльний аналіз заходів з безпеки та організовано їх підтримку. Використано асинхронну передачу даних для обробки періодичних платіжних операцій, завдяки чому отримали відмовостійку систему обробки періодичних оплат.

Створено модель інтеграції електронних платіжних систем. Для прикладу інтегровано три різні електронні платіжні системи: PayPal, connectum, Braintree, трьома різними способами: перенаправки, прямої відправки і за допомогою IFRAME відповідно. Реалізована функціональність: звичайна покупка, покупка підписки, зупинка підписки, обробка періодичної оплати підписки, рефанд, чарджбек, розрахунок податків.

Протестовано роботоздатність системи. Проведено два експерименти по три тести. Перший експеримент полягав у тому, що тестувалася швидкість обробки оплат під симуляцією навантаження. Проводилося три тести різним періодом в одну, дві і сім діб. З графіків можна зробити висновки, що швидкість обробки оплат не залежить від навантаження в не залежності від періоду. Другий експеримент полягав у тому, що тестувалася швидкість обробки періодичних оплат які симулюються електронними платіжними

системами під навантаженням. У даному експерименті взяли участь дві платіжні системи Braintree і PayPal. Проводилося три тести різним періодом в одну, дві і сім діб. З графіків можна зробити висновки, що швидкість обробки оплат залежить від навантаження в не залежності від періоду. Особливо система чутлива до обробки періодичних оплат від електронної платіжної системи PayPal.

Проведені тести довели, що запропонований підхід до інтеграції електронних платіжних систем дозволяє вирішувати задачу під'єднання до довільних програмних додатків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Kamel Rouibah, «Electronic payment systems use and satisfaction in an arabic country: evidence from Kuwait», College of Business Administration, Kuwait University, 2015. – P. 149-160 – II, 16 P. – ISBN 5- 86461-151-4.
2. The different types of e-commerce payment systems // Режим доступу: [дати
https://services.amazon.in/resources/seller-blog/different-types-of-e-commerce-payment-systems.html](https://services.amazon.in/resources/seller-blog/different-types-of-e-commerce-payment-systems.html).
3. The difference between Visa and MasterCard // Режим доступу: <https://www.investopedia.com/articles/personal-finance/020215/visa-vs-mastercard-the-difference.asp>.
4. The American Express // Режим доступу: <https://www.investopedia.com/articles/markets/012715/how-american-express-makes-its-money.asp>.
5. The best online payment system // Режим доступу: <https://www.prognostore.com/blog/how-to-choose-online-payment-system>.
6. Secure payment gateway integration // Режим доступу: <https://www.n-ix.com/secure-payment-gateway-integration/>.
7. Comparison the PayPal and a credit card // Режим доступу: <https://www.canstar.com.au/credit-cards/paypal-vs-credit-card/>.
8. Sam Newman, «Building Microservices», the United States of America, 2015.
9. RabbitMQ // Режим доступу: <https://suthesana.medium.com/what-is-rabbitmq-5194af585d36>.
10. Asokan, N., Janson, P., Steiner, M., & Waidner, M. (2000). State of the art in electronic payment systems. Emphasizing Distributed Systems, 425–449. doi:10.1016/s0065-2458(00)80009-1.

11. Bierman, G., Abadi, M., & Torgersen, M. (2014). Understanding TypeScript. Lecture Notes in Computer Science, 257–281. doi:10.1007/978-3-662-44202-9_11.
12. Introduction to PayPal // Режим доступа: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4302-0353-7_1.
13. Introduction to Braintree // Режим доступа: <https://www.braintreepayments.com/faq#:~:text=Braintree%20is%20a%20full%2Dstack,merchant%20account%20from%20different%20providers>.
14. Income Tax Terms. Guide: Taxes // Режим доступа: <https://www.investopedia.com/terms/t/taxes.aspx>.